

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Índice

Datos generales del proyecto.....	3
I.1.1 Nombre del proyecto	3
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	3
I.1.3. Coordenadas geográficas	4
I.2. Datos generales del promovente	4
I.2.1. Nombre o razón social.....	4
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente	4
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.....	5
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	5
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	5
I.3.1 Nombre o razón social.....	5
I.3.2 Cédula Profesional.....	5
I.3.3 Correo electrónico.....	5

Figuras

Figura I.1 Ubicación del proyecto en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo.	3
--	---

Tablas

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del predio.	4
--	---

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

Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"Hotel RIU Tequila"

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto "Hotel RIU Tequila" se ubica en el municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo. En la siguiente figura se ilustra la ubicación de proyecto.

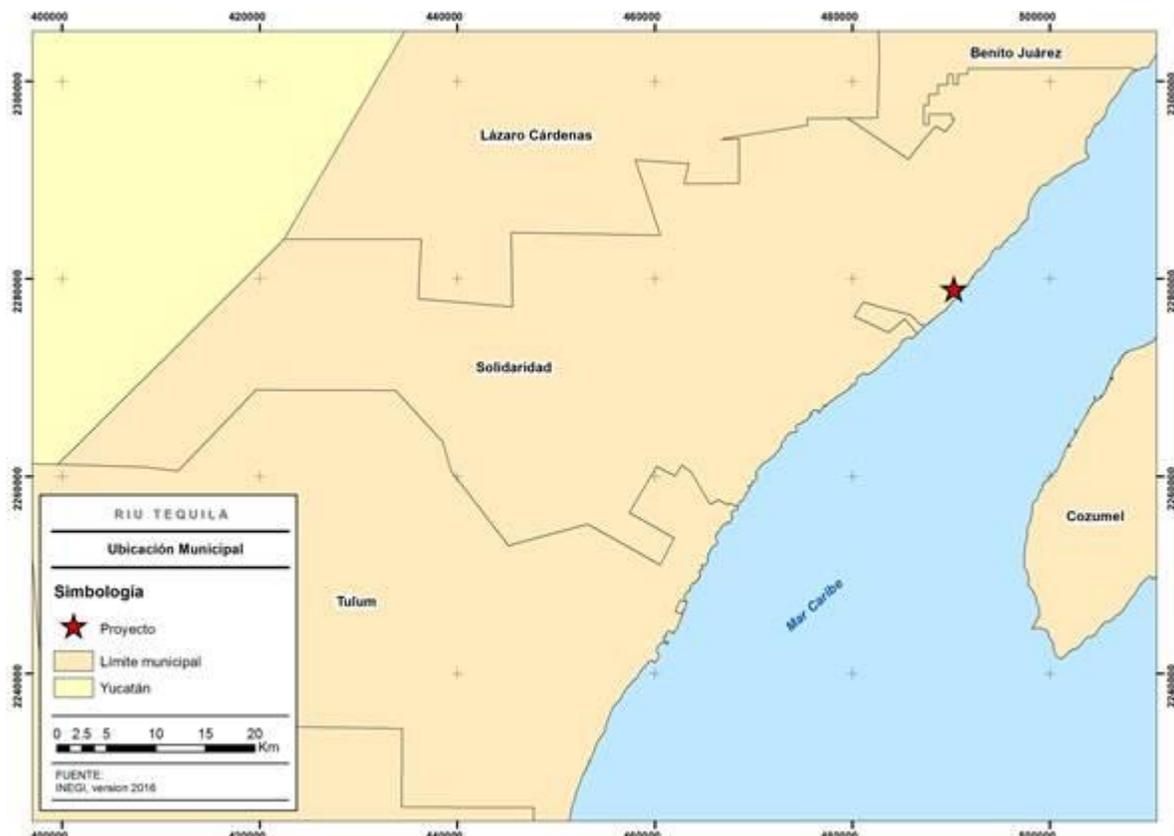


Figura I.1 Ubicación del proyecto en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

I.1.3. Coordenadas geográficas

El predio donde se ubica el proyecto tiene las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del predio.

Vértice	X	Y
1	490,482.0505	2,278,851.4443
2	490,465.8052	2,278,842.2550
3	490,449.9609	2,278,832.3905
4	490,438.5745	2,278,824.7106
5	490,427.4313	2,278,816.6820
6	490,416.5420	2,278,808.3122
7	490,402.8076	2,278,796.9562
8	490,389.5405	2,278,785.0577
9	490,376.7620	2,278,772.6359
10	490,290.0819	2,278,684.9203
11	490,275.6108	2,278,669.9575
12	490,261.3222	2,278,654.8204
13	490,189.1091	2,278,717.9810
14	490,213.8521	2,278,844.7759
15	490,116.4239	2,279,074.9560
16	490,192.3972	2,279,125.8645
17	490,346.6234	2,279,059.1769
18	490,443.7265	2,278,988.0293
19	490,487.0160	2,278,979.0165

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Solar Chaca, S.A. DE C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente

SCH961004P38

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente

C. Juan Antonio Medina Ramos

C. Pablo Klimann

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

Supermanzana 15, Avenida Acanceh, Plaza San Ángel Inn Pent House,
Código Postal 77500, Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Lic. Luis Enrique Guerra Brenes

I.3.2 Cédula Profesional

██████████

I.3.3 Correo electrónico

██

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO



Índice

II.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	4
II.1.	Antecedentes	4
II.2.	Información general del proyecto	9
II.3.	Naturaleza del proyecto	9
II.4.	Objetivos del proyecto.....	10
II.4.1.	Ubicación física del proyecto.....	10
II.4.2.	Uso de suelo y colindancias del predio del proyecto.....	13
II.4.3.	Servicios disponibles	14
II.5.	Características particulares del proyecto	14
II.5.1.	Generalidades del proyecto.....	14
II.6.	Dimensiones del proyecto	21
II.7.	Programa de operación del proyecto	25
II.8.	Operación y mantenimiento.....	25
II.9.	Etapa de abandono o desmantelamiento del proyecto	26
II.10.	Manejo de residuos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera	26
II.10.1.	Manejo de Residuos.....	26
II.10.2.	Manejo de Aguas residuales	28
II.10.3.	Emisiones a la Atmósfera	28

Figuras

Figura II.1.	Ubicación estatal del proyecto.....	11
Figura II.2.	Ubicación del proyecto dentro del municipio de Solidaridad	12
Figura II.3.	Uso del suelo del predio donde se emplaza el proyecto.....	13
Figura II.4.	Distribución de áreas del proyecto.....	19
Figura II.5.	Distribución de áreas verdes del proyecto.	20

Tablas

Tabla II.1. Coordenadas de ubicación del predio.	12
Tabla II.2. Desglose de superficies.....	21
Tabla II.3. Resumen de superficies.	24
Tabla II.4. Programa de operación.	25
Tabla II.5. Estimación en la generación de residuos para el proyecto.	27

II. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

II.1. Antecedentes

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (MIA-R) concerniente a la etapa de operación del proyecto “Hotel RIU Tequila”, se somete al procedimiento administrativo de evaluación en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en atención a la resolución administrativa número **PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16/010-16**, que emitió la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) con fecha 15 de diciembre de 2016, en cuyo **Término NOVENO**, establece que la empresa Solar Chaca, S.A. de C.V., promovente del proyecto “Hotel RIU Tequila” dará cumplimiento a una serie de medidas, las cuales entre ellas se indica:

*1. Abstenerse de realizar cualquier obra y actividad distintas a las detectadas durante la visita de inspección realizada los días dos, tres, cuatro y cinco de agosto de dos mil dieciséis y que conforman el proyecto en comento, así como de llevar a cabo la operación de las mismas, en tanto no presente la correspondiente Autorización en materia de- Impacto Ambiental que para tal efecto emite la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. **Plazo de cumplimiento: Inmediato.***

*2. Someter al procedimiento administrativo de la evaluación del impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las obras construidas e instalaciones del proyecto en comento, así como la actividad de operación, lo cual se realiza dentro de una superficie de 97,405.278 metros cuadrados (9.74 hectáreas), para **obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente para su operación**, obras e instalaciones cuyas dimensiones y características están circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/070-16, levantada los días dos, tres cuatro y cinco de agosto de dos mil dieciséis. Lo anterior, deberá realizarse en un **plazo no mayor a diez días hábiles** contados a partir del día siguiente en el que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia. A efecto de que, en su caso, le sea otorgada la autorización respectiva. se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente, con la salvedad de*

que si la emisión de la resolución de evaluación del impacto ambiental se retardara, o se acordara alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, la empresa **Solar Chaca S.A. de C.V.**, promovente del proyecto denominado "**Hotel Riu Tequila**", deberá acreditarlo por escrito ante esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre.

Asimismo, la empresa **Solar Chaca, S.A. de C.V.**, promovente del proyecto denominado "**Hotel Riu Tequila**", tendrá la obligación de que, al momento de presentar la manifestación de impacto ambiental correspondiente, en el Capítulo II de Descripción del Proyecto, señalar las medidas de compensación y restauración impuestas, como medidas correctivas, por esta autoridad en la presente Resolución Administrativa, así como las acciones de-su ejecución, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de dichas medidas.

3. Llevar a cabo la restauración de la superficie ocupada por el proyecto denominado "**Hotel Riu Tequila**", en donde se desarrolla la operación del proyecto sin contar con la autorización de Impacto Ambiental correspondiente, cuyas obras e instalaciones se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/070-16, levantada los días dos, tres, cuatro y cinco de agosto de dos mil dieciséis y que se realizaron en una superficie de 97 ,405.278 metros cuadrados (9.74 hectáreas). **Dicha medida quedará suspendida y, en su caso, no será ejecutada, si la empresa Solar Chaca, S.A. de C.V., promovente del proyecto en comento, obtiene su autorización de Impacto Ambiental señalada en el numeral anterior.**

Para llevar a cabo la restauración de la superficie afectada por los trabajos de preparación del sitio, construcción de obras que conforman el proyecto denominado "**Hotel Riu Tequila**", incluida su operación, sin contar con la respectiva Autorización de Impacto Ambiental, la empresa **Solar Chaca, S.A. de C.V.** deberá. presentar a esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, para su valoración y, en su caso, aprobación, un Programa de Restauración Ecológica que describa las acciones tendientes a la restauración de la superficie afectada que es de 97,405.278 metros cuadrados (9.74 hectáreas). Dicho programa deberá contemplar como mínimo lo siguiente:

- a) Plano georreferenciado en proyección UTM (Datum WGS84, zona 160), de la ubicación de la superficie afectada en donde se llevará a cabo la restauración, indicando además la superficie total que representa.
- b) Descripción de las acciones para la demolición de las obras construidas.
- c) Descripción de las acciones para el transporte o traslado de los escombros hacia un sitio autorizado por la autoridad competente para su disposición final.
- d) Medidas a instrumentar para evitar la dispersión de polvos y partículas al momento de efectuar las actividades de demolición de las obras no autorizadas.
- e) Descripción de la técnica o metodología a instrumentar para la reforestación de la superficie afectada por los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto "Hotel Riu Tequila", para reintegrarla a sus condiciones originales, superficie que deberá establecerse como área de conservación.
- f) Especies y número de ejemplares por especie características del ecosistema de selva mediana subperennifolia a utilizar en las actividades de reforestación; se deberá considerar un número mayor de ejemplares a fin de reponer aquellos individuos que no logren adaptarse. Asimismo, se deberá indicar cuáles de las especies a utilizar se encuentran en listadas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- g) Acreditar la legal procedencia de los ejemplares a utilizar en las actividades de reforestación (viveros autorizados).
- h) Describir las acciones de monitoreo, conservación y mantenimiento de los ejemplares plantados para garantizar una sobrevivencia mayor o igual al 80%.
- i) Calendarización de las actividades a desarrollar dentro del Programa de Restauración Ecológica.
- j) .Memoria fotográfica de las obras que serán demolidas y sitios a restaurar.

4. Presentar en esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, en **un plazo no mayor a diez días hábiles**, contados a partir del día hábil siguiente

a aquél en que surta efectos la notificación del presente acuerdo de emplazamiento, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia, un **informe detallado** de las acciones realizadas dentro del marco del "Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial Hotel Riu Tequila", con que se cuenta en el proyecto, indicando en el mismo los sitios en donde se generan estos residuos, su almacenamiento, transporte y disposición final en el sitio que para tal efecto haya autorizado la autoridad municipal para el caso de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, y para los residuos peligrosos una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, contratada por la empresa promotora para llevar a cabo su transporte y disposición final.

Dicho informe deberá acompañarse de las bitácoras para el registro de las diferentes actividades de manejo de estos residuos. Asimismo, respecto al manejo de los residuos peligrosos, se deberán presentar los manifiestos de entrega, transporte y recepción que para tal efecto hayan sido emitidos en fechas posteriores al cierre del acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/070-16, de fecha dos al cinco de agosto de dos mil dieciséis, por la empresa autorizada y contratada por la empresa Solar Chaca, S.A. de C.V., para la recepción, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

5. Presentar en esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, para su valoración y en su caso, posterior instrumentación, en un plazo no mayor a diez días hábiles, a partir del siguiente al en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, plazo señalado con fundamento en el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo de aplicación supletoria en el procedimiento en que se actúa, un Programa Integral de Manejo, Protección y Conservación de la Tortuga Marina, a implementarse en el frente de playa del proyecto, así como en una playa dentro del Área Natural Protegida Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, en Quintana Roo.

El Programa Integral de Manejo, Protección y Conservación de la Tortuga Marina deberá estar debidamente justificado y realizarse en apego a los términos de referencia que para tal efecto haya emitido la Dirección del Parque, además de contar con la autorización de dicha Dirección. El programa deberá de contener como mínimo los siguientes puntos:

- a) Plano georreferenciado en proyección UTM, zona 160, Datum WGS84 de las playas donde se implementará el programa y memoria fotográfica de las mismas, indicando la longitud de las mismas.
- b) Especies de tortuga marina que arriban las dos playas, indicando nombre común y científico, descripción de la biología de estas especies y temporada de arribazón en la zona.
- c) Descripción detallada de las acciones a instrumentar para la protección y conservación de las especies de tortuga marina durante su arribazón a las dos playas, así como de sus nidos y crías; asimismo, se deberá considerar dentro de estas acciones, el monitoreo implementando bitácoras para el registro de datos como: características morfológicas de las hembras, revisión y observación de presencia o ausencia de heridas, mutilaciones y/o enfermedades; recorridos nocturnos; censos para el registro y verificación de las nidadas y crías en las playas; registro del manejo diferenciado de las nidadas (in situ, reubicada o corral) de acuerdo a las condiciones que éstas presentan, entre otros aspectos .
- d) Descripción de las acciones a realizar para garantizar la protección de los nidos y de los neonatos o crías de tortuga marina.
- e) Personal, instalaciones (viveros o corrales), equipo y materiales a emplear para el logro del programa integral de manejo, protección y conservación de la tortuga marina.
- f) Calendario de las acciones a realizar en función de los periodos de arribazón e incubación de los huevos.

Se apercibe a la empresa Solar Chaca, S.A. de C.V., que en caso de no cumplir con las medidas correctivas impuestas, señaladas en los párrafos que preceden, se estará a lo dispuesto en el capítulo IV del Código Penal Federal, en relación con los delitos contra la gestión ambiental, en su artículo 420 Quáter fracción V, que a la letra dice:

"Artículo 420 Quáter.- Se impondrá pena de uno a cuatro años de prisión y de trescientos a tres mil días multa, a quien:

V.- No realice o cumpla las medidas técnicas correctivas o de seguridad necesarias para evitar un daño o riesgo ambiental que la autoridad administrativa o judicial le ordene o imponga."

Ello con independencia de la facultad de esta autoridad de imponer, además de la sanción o sanciones que procedan conforme al artículo 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, una multa adicional, por cada día que transcurra sin que la empresa. Solar Chaca, S.A. de. C.V., promovente del proyecto denominado "Hotel Riu Tequila", dé cumplimiento, atentos al párrafo tercero del artículo 169 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De lo antes expuesto, con el objeto de cumplir con lo establecido por la citada resolución de PROFEPA, en particular con el numeral 2 del Término Noveno, se somete al procedimiento de impacto ambiental, ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la actividad de operación del proyecto "Hotel RIU Tequila", motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (MIA-R).

II.2. Información general del proyecto

El proyecto "Hotel RIU Tequila", nombrado posteriormente como proyecto, es un desarrollo turístico inmobiliario, por lo que cuenta con una serie de instalaciones que permiten brindar el servicio de hospedaje y además ofrecer espacios de estancia y descanso para el visitante turista.

El proyecto cuenta con un total de 584 habitaciones, distribuidas en 35 bloques o edificaciones totalmente construidas y en operación, con diversas áreas de servicios, áreas de descanso y de diversión para la estancia del turista en el hotel.

II.3. Naturaleza del proyecto

El proyecto está asociado al sector turístico de la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo, cuyo destino de playa posee la tasa de crecimiento económico más importante de Latinoamérica, del 32% durante la década pasada atribuido al sector de turismo. Aunque cabe indicar que el proyecto no cuenta con playa; sin embargo, ésta se encuentra cercana al hotel para que pueda el turismo disfrutar de ella.

II.4. Objetivos del proyecto

General:

- Otorgar un servicio de hospedaje y estancia de calidad al turista, tanto nacional como extranjero, en el que a su vez la operación del proyecto se realice de manera sustentable y comprometida con el cuidado y la protección del medio ambiente.

Particular:

- Cumplir con la legislación ambiental aplicable en materia de residuos, agua y suelo, así como en materia de impacto ambiental, durante la operación del proyecto, tal como lo es el cumplimiento a las disposiciones establecidas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en la resolución administrativa número **PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16/010-16** del 15 de diciembre de 2016.

II.4.1. Ubicación física del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en Av. Xaman – Han, Lote 19 Manzana 25, fraccionamiento Playacar Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

En las siguientes figuras se muestra la ubicación del proyecto a nivel estatal y municipal.

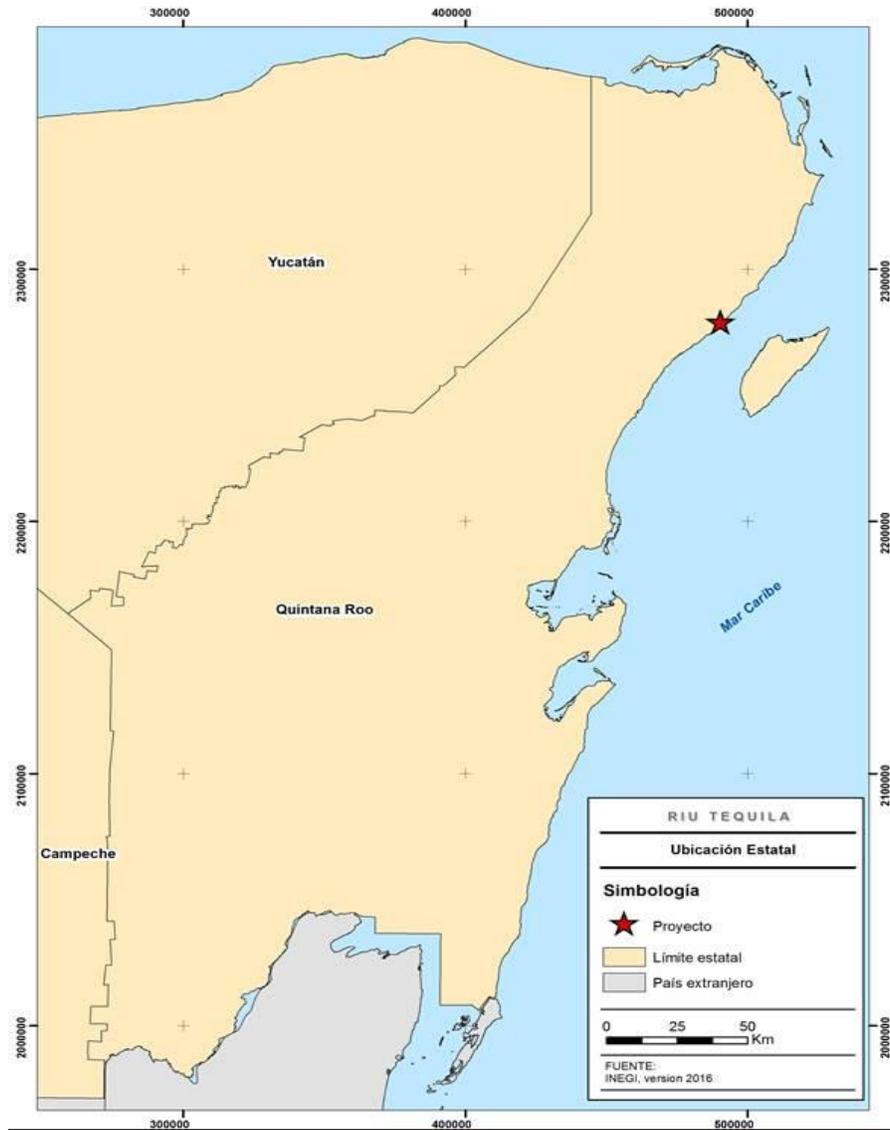


Figura II.1. Ubicación estatal del proyecto.

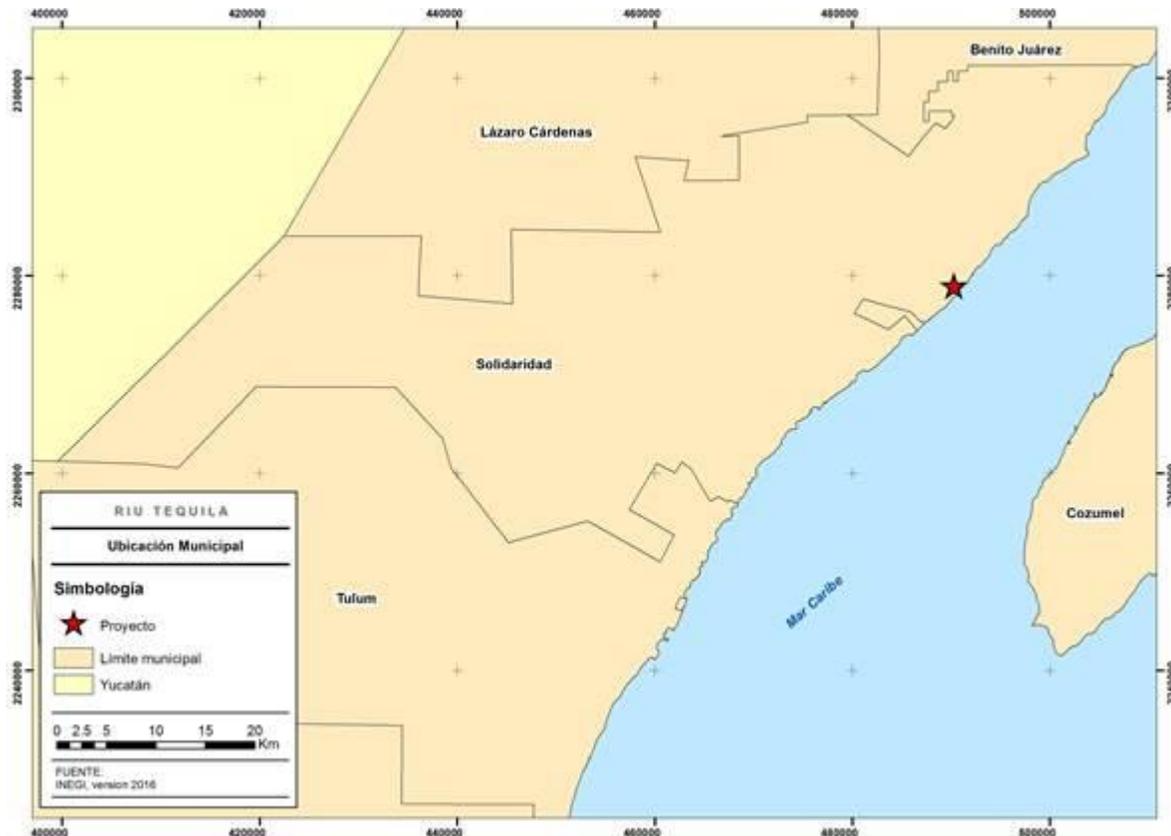


Figura II.2. Ubicación del proyecto dentro del municipio de Solidaridad.

Las coordenadas UTM donde se ubica el proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla II.1. Coordenadas de ubicación del predio.

Vértice	X	Y
1	490,482.0505	2,278,851.4443
2	490,465.8052	2,278,842.2550
3	490,449.9609	2,278,832.3905
4	490,438.5745	2,278,824.7106
5	490,427.4313	2,278,816.6820
6	490,416.5420	2,278,808.3122
7	490,402.8076	2,278,796.9562
8	490,389.5405	2,278,785.0577
9	490,376.7620	2,278,772.6359
10	490,290.0819	2,278,684.9203
11	490,275.6108	2,278,669.9575
12	490,261.3222	2,278,654.8204
13	490,189.1091	2,278,717.9810

Vértice	X	Y
14	490,213.8521	2,278,844.7759
15	490,116.4239	2,279,074.9560
16	490,192.3972	2,279,125.8645
17	490,346.6234	2,279,059.1769
18	490,443.7265	2,278,988.0293
19	490,487.0160	2,278,979.0165

II.4.2. Uso de suelo y colindancias del predio del proyecto.

De acuerdo a la Serie V de INEGI (2010-2013), el polígono donde se desarrolla el proyecto presenta un uso de suelo que corresponde a Asentamientos Humanos (ver siguiente figura).

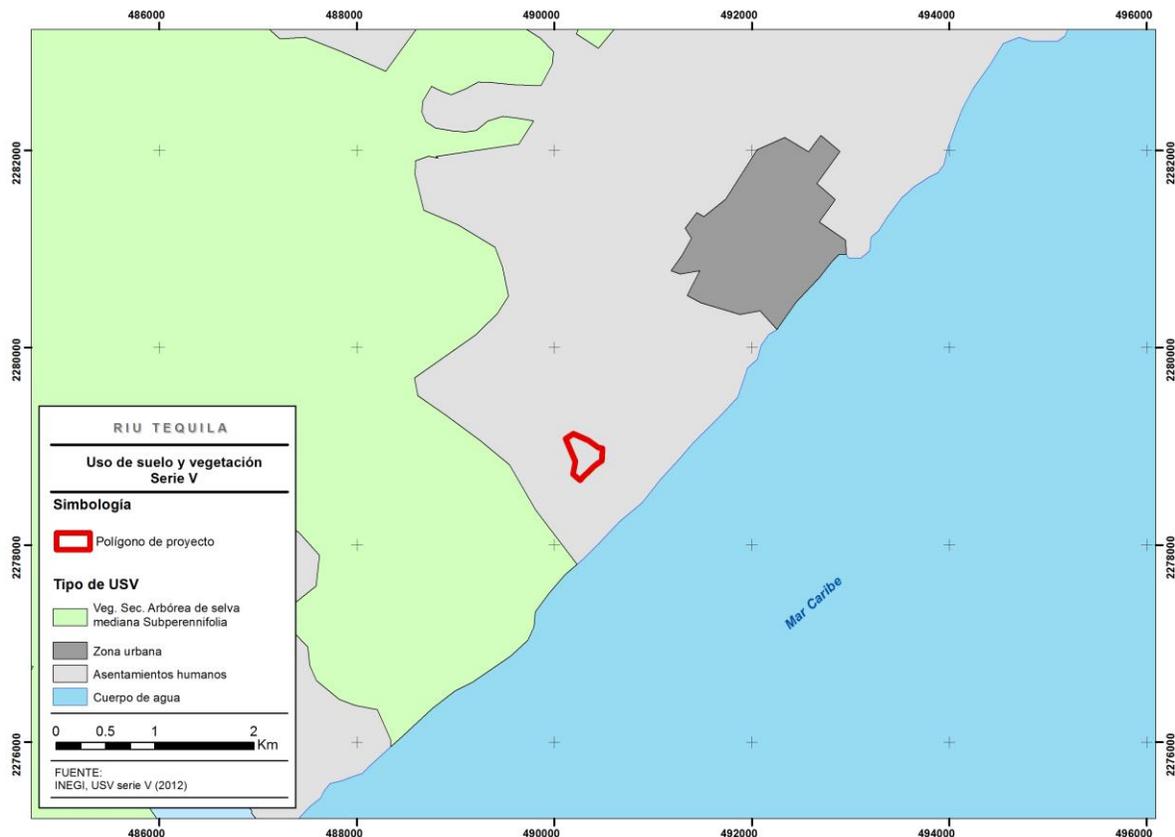


Figura II.3. Uso del suelo del predio donde se emplaza el proyecto (Fuente: INEGI).

El predio donde actualmente opera el proyecto, colinda al este con un Centro Comercial, al sureste con la vialidad denominada Avenida Xaman-Ha, y al norte y al oeste con un campo de golf.

II.4.3. Servicios disponibles

El área del proyecto se ubica dentro de una zona totalmente urbanizada, cuenta actualmente con todos los servicios necesarios para la operación del proyecto, tales como servicio de drenaje, energía eléctrica, vialidades, agua potable, telefonía y red inalámbrica. Aunado a lo anterior, hay vialidades para un acceso fácil y rápido al proyecto.

II.5. Características particulares del proyecto

En los siguientes apartados se describen las áreas y dimensiones que conforman las instalaciones del proyecto.

II.5.1. Generalidades del proyecto

El proyecto presenta los siguientes componentes:

- **Edificio principal**

El edificio principal se encuentra frente al pabellón de acceso, en la parte suroeste del lote. Al ingreso del edificio comunica con el Área de servicios, estacionamiento, así como con las 5 viviendas del personal y el motor-lobby del hotel. El edificio principal cuenta con la siguiente infraestructura:

Motor Lobby.- éste se encuentra en la parte central del Edificio Principal, donde se reciben a los huéspedes del hotel, y cuenta con una sala recepción, un área de espera con mobiliario de descanso, un área de información con mobiliario compuesto por sillas y escritorios, así como jardineras con vegetación de ornato y un patio adoquinado de forma circular.

Áreas de Servicios.- Se identifica como un bloque en forma de herradura que forma parte estructural del edificio principal en su lado este, y se comunica con el motor-lobby mediante un pasillo. En esta área se encuentra el almacén de desechables, el cuarto de prelavado, la cocina y el comedor de empleados, un cuarto de costura y planchaduría, y una subestación eléctrica. Colindante al

estacionamiento para bicicletas y motocicletas, asimismo se encuentra la instalación de una jaula de malla ciclónica utilizada para el almacenamiento de pet, cartón y envases tetra-pak, adjunto a dicha jaula se encuentra el almacenamiento temporal de residuos sólidos con la leyenda "Basura Seca", y a un costado se encuentra el almacenamiento de residuos alimenticios como cascara de frutas y legumbres, los residuos son refrigerados (20° C) para el control de la descomposición de la misma.

Carros Mini Bar, Subestación Eléctrica de Emergencia y Trampa de Grasa.- se encuentran adyacentes al área de servicios y fuera del Edificio principal. El resguardo de carritos tipo golf se lleva a cabo en una plataforma de concreto techada. Adjunto a ésta plataforma se encuentra el cárcamo de una trampa de grasa proveniente del área de cocina del Edificio principal. Asimismo se encuentra adjunto la subestación eléctrica que funciona con diésel, el tanque que la alimenta tiene una capacidad de 150 lt.

Patio de mantenimiento.- éste se encuentra en la parte posterior del área de servicios, fuera del edificio principal.

Restaurante Jalisco.- se encuentra en el interior del Edificio principal y cuenta con un salón con capacidad para albergar 512 personas , así como con una sala anexa con capacidad para albergar 44 personas y una terraza en su parte exterior con una capacidad de 204 personas.

Restaurante Asiático.- éste se encuentra adjunto al restaurante Jalisco, tiene una capacidad de 84 personas, cuenta con una terraza externa que funciona como área de espera. Éste restaurante comparte la cocina con el restaurante Jalisco y cuenta con el área de comensales, área de barras de ensaladas, comida, postres y bebidas.

Teatro.- cuenta con una capacidad de 300 personas, presenta un escenario, instalación de luces y sonido, en la parte trasera del escenario se encuentran los vestidores y una subestación eléctrica. El teatro se encuentra a espaldas de la recepción mismo que forma parte estructural del Edificio principal.

Bar Plaza y Asoleadero.- frente al teatro se observa un Kiosko, que consta de una plataforma cuadrangular con esquinas recortadas revestida de loseta cerámica.

Discoteca-Bar "Pacha".- esta obra se encuentra frente al asoleadero, con una arquitectura de tipo capilla, cuyo interior cuenta con una barra de bebidas y banco, así como con un cuarto frío para el resguardo de bebidas alcohólicas.

Sport Club.- edificación rectangular, hecho de concreto y arquitectura estilo colonial, donde se cuenta con un Snack-Bar, mesas de billar, mesas de hockey, futbolito y máquinas de juego de video.

Salones de conferencia.- con un total de 5 salones divididos por mamparas, éste bloque que compone al edificio central, cuenta con baños, un almacén, área de máquinas lavalozas y área de lencería.

Colonia de Directivos.- área delimitada por malla ciclónica, donde se ubican 5 casas en total, con arquitectura moderna, con área jardinada común entre ellas, y vialidad de acceso.

- **Áreas estancia de descanso y diversión**

En el centro del solar y rodeado por los bloques habitacionales se ubican las siguientes instalaciones:

Albercas.- de forma irregular, una ubicada al norte y otra al sur del Restaurante Lupita. La alberca norte cuenta con un jacuzzi y una chapoteadero, así como acceso al Pool Bar que forma parte estructural del Restaurante Lupita. La alberca sur, cuenta igualmente con chapoteadero.

Asoleadero.- rodea la periferia de las albercas, revestida de adocreto, la instalación tiene 7 regaderas en total, cuenta con áreas ajardinadas y jardineras. En ésta área se tienen colocados camastros y sombrillas de tipo palapa.

Mini club, área de juegos infantiles y chapoteadero.- ésta área de forma irregular, se encuentra delimitada por un murete de concreto y barandales, ubicada en el área norte del asoleadero, con un espacio de juegos para niños, cuenta con una alberca de forma rectangular con semicírculo.

Vestidores.- ubicados, en las partes norte, noreste y sureste del Asoleadero que consisten en casetas de concreto con techo aparente de zacate y puerta de madera.

Náuticas.- consiste en un módulo de atención tipo palapa, para proporcionar información de actividades acuáticos-recreativas, como buceo, snorkel y nado con delfines.

Manualidades.- Palapa rústica con plancha de adoquín, donde se imparten clases de manualidades.

Toallero.- Adjunto a la palapa de manualidades se encuentra ésta obra de concreto con techo de zacate, donde se presta el servicio de renta de toallas.

Cancha de Volibol de playa.- frente al toallero se observa un área con arena y una red de volibol, así como una plancha de concreto con dos canastas de basquetbol.

Palapas de masajes.- consiste en dos palapas de madera, piso de lozeta cerámica y techo de zacate y guano, adyacentes al asoleadero, cuentan con masajes en su interior.

Módulo de animación.- adyacente a las palapas de masajes, se tiene un módulo de madera con piso de adocreto.

Restaurante Lupita.- se ubica en medio de las albercas y se trata de una palapa de forma circular, con techo de zacate y guano, con estructura de madera y piso de concreto con lozeta de cerámica, con una capacidad para 300 personas.

Trampas de grasa.- se cuenta con un cárcamo de concreto y trampas de acero, en el que presenta secciones donde se separan las grasas de las aguas residuales provenientes del Restaurante Lupita.

Baños.- se ubican en la parte este del área de albercas y asoleaderos para hombres, mujeres y discapacitados.

- **Zona de huéspedes**

El proyecto se organiza en 35 bloques de huéspedes con un total de 584 habitaciones, cada una de las habitaciones cuenta con balcón que da vista hacia las áreas ajardinadas. Las áreas de habitaciones presentan una arquitectura tipo colonial y muros y techo de dos aguas, constan de dos niveles, cada una de las habitaciones cuenta con balcón que da hacia las áreas ajardinadas.

- **Vialidad de Acceso y Estacionamientos**

La vialidad de acceso y los estacionamientos están revestidos de adocreto. La vialidad de acceso cuenta con un ancho aproximado de 8 m que rodea una glorieta empastada. Cuentan con la instalación de posteo de luz con faroles, así como de botes de basura cilíndricos distribuidos a lo largo de las mismas. La vialidad de acceso, que rodea una glorieta empastada, se comunica en su parte norte de la glorieta al motor-lobby, al este de la glorieta se comunica con el área de servicios, al oeste con el estacionamiento y al suroeste con la colonia del personal directivo. Sobre la glorieta yace la escultura de un caballo, la cual se encuentra sobre una base circular de concreto.

La vialidad principal con un ancho aproximado de 4.10 m y las secundarias con anchos que varían entre 2 y 3 m.

El estacionamiento principal cuenta con 58 cajones, dividido en dos secciones por una jardinera central.

A continuación se presentan de manera gráfica el predio del proyecto y la distribución de áreas.



Figura II.4. Distribución de áreas del proyecto.



Figura II.5. Distribución de áreas verdes del proyecto.

II.6. Dimensiones del proyecto

El proyecto cuenta con un total de 584 habitaciones, y se emplaza en una superficie total de lote de 97,422.63 m², de los cuales 56,385.00 m² corresponde a áreas verdes.

El desglose de las áreas construidas se presenta a continuación:

Tabla II.2. Desglose de superficies.

Lote	Concepto	Superficie (m ²)	Techada	No techada	Primer piso
1	Pabellón de acceso	20.00	-	20.00	-
1	Vialidad de acceso y Estacionamientos	2,915.00	-	2,915.00	-
1	Edificio principal	8,650.00	8,650.00	-	-
1	Motor Lobby			-	
1	Área de Servicios			-	
1	Restaurante Jalisco			-	
1	Restaurante Asiático			-	
1	Teatro			-	
1	Discoteca-Bar Pacha			-	
1	Sport Club			-	
1	Salones de conferencias			-	
1	Carros Mini Bar, Subestación eléctrica de Emergencia y Trampa de Grasa	55.00	55.00	-	-
1	Patio de Mantenimiento	425.00	-	425.00	-
1	Almacén de Residuos Peligrosos			-	
1	Almacén de Productos Químicos			-	
1	Bodega de Jardinería			-	
1	Bodega de Pinturas			-	
1	Carpintería			-	
1	Vivero			-	
1	Bar Plaza	95.00	95.00	-	-
1	Asoleadero	770.00	-	770.00	-
1	Colonia de Directivos	510.00	510.00	-	-

Lote	Concepto	Superficie (m ²)	Techada	No techada	Primer piso
Área de Albercas y Asoleadero					
1	Albercas	1,500.00	-	1,500.00	-
1	Asoleadero	3,250.00	-	3,250.00	-
1	Miniclub, Área de juegos y Chapoteadero	40.00	-	40.00	-
1	Vestidor 1	1.30	1.30	-	-
1	Naúticas	14.00	14.00	-	-
1	Manualidades	92.00	92.00	-	-
1	Toallero	4.60	4.60	-	-
1	Cancha de volibol de playa	82.00	-	82.00	-
1	Palapas de masajes	32.00	32.00	-	-
1	Vestidor 2	1.30	1.30	-	-
1	Vestidor 3	1.30	1.30	-	-
1	Módulo de animación	6.80	6.80	-	-
1	Restaurante "Lupita"	1,100.00	1,100.00	-	-
1	Registros	-	-	-	-
1	Trampas de grasa	-	-	-	-
1	Baños albercas y asoleadero	80.00	-	80.00	-
1	Vialidades	5,005.33	-	5,005.33	-
Zona de Habitaciones					
1	Bloque 1	392.00	369.37	22.63	369.37
1	Bloque 2	392.00	369.37	22.63	369.37
1	Bloque 3	385.00	372.96	12.04	372.96
1	Bloque 4	372.00	372.00	0.00	372.00
1	Bloque 5	286.00	286.00	0.00	286.00
1	Bloque 6	385.00	372.30	12.70	372.30
1	Bloque 7	570.00	558.01	11.99	558.01
1	Bloque 8	286.00	286.00	0.00	286.00
1	Bloque 9	372.00	372.00	0.00	372.00
1	Bloque 10	482.00	456.38	25.62	456.38

Lote	Concepto	Superficie (m ²)	Techada	No techada	Primer piso
1	Bloque 11	482.00	456.38	25.62	456.38
1	Bloque 12	385.00	372.00	13.00	372.00
1	Bloque 13	385.00	372.30	12.70	372.30
1	Bloque 14	385.00	372.42	12.58	372.42
1	Bloque 15	385.00	370.84	14.16	370.84
1	Bloque 16	385.00	372.54	12.46	372.54
1	Bloque 17	385.00	372.31	12.69	372.31
1	Bloque 18	385.00	370.84	14.16	370.84
1	Bloque 19	385.00	372.31	12.69	372.31
1	Bloque 20	385.00	372.31	12.69	372.31
1	Transformador 1	24.00	24.00	0.00	24.00
1	Bloque 21	2340.00	2338.12	1.88	2338.12
1	Bloque 22	385.00	372.30	12.70	372.30
1	Bloque 23	385.00	372.30	12.70	372.30
1	Bloque 24	385.00	370.83	14.17	370.83
1	Bloque 25	385.00	372.30	12.70	372.30
1	Bloque 26	385.00	372.30	12.70	372.30
1	Bloque 27	385.00	370.83	14.17	370.83
1	Bloque 28	385.00	372.30	12.70	372.30
1	Bloque 29	385.00	372.30	12.70	372.30
1	Bloque 30	385.00	370.83	14.17	370.83
1	Transformador 2	24.00	24.00	0.00	24.00
1	Bloque 31	385.00	372.16	12.84	372.16
2 Y 2A	Bloque 32	570.00	554.44	15.56	554.44
2 Y 2A	Bloque 33	570.00	554.44	15.56	554.44
2 Y 2A	Bloque 34	570.00	554.44	15.56	554.44
2 Y 2A	Bloque 35	570.00	554.44	15.56	554.44
	TOTALES	41,037.63	26,504.26	14,533.37	15,940.96
	AREAS VERDES	56,385.00	-		
	TOTAL DEL POLÍGONO	97,422.63			
	TECHADAS Y PLANTA BAJA (CUS)	42,445.22			

Tabla II.3. Resumen de superficies.

Concepto	Superficie (m ²)
Lote 19-1	
SUPERFICIES TECHADAS	24,286.50
SUPERFICIES NO TECHADAS	14,471.13
SUPERFICIE TOTAL DESPLANTE	38,757.63
PRIMER PISO	13,723.20
TECHADAS Y PLANTA BAJA (CUS)	38,009.70
Lote 19-2	
SUPERFICIES TECHADAS	1019.72
SUPERFICIES NO TECHADAS	62.24
SUPERFICIE TOTAL DESPLANTE	1081.96
PRIMER PISO	1019.72
TECHADAS Y PLANTA BAJA (CUS)	2039.44
Lote 19-2A	
SUPERFICIES TECHADAS	1198.04
SUPERFICIES NO TECHADAS	0.00
SUPERFICIE TOTAL DESPLANTE	1198.04
PRIMER PISO	1198.04
TECHADAS Y PLANTA BAJA (CUS)	2396.08
Total	
SUPERFICIES TECHADAS	26,504.26
SUPERFICIES NO TECHADAS	14,533.37
ÁREAS VERDES	56,385.00
SUPERFICIE TOTAL DESPLANTE	97,422.63

II.7. Programa de operación del proyecto

En la siguiente tabla se visualiza el tiempo estimado para continuar con la operación del proyecto.

Tabla II.4. Programa de operación.

Actividades de operación del Proyecto	de del	AÑOS												
		18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	60 en adelante	
Operación y mantenimiento (Limpieza y mantenimiento de instalaciones del proyecto).	y													

Conforme a la licencia de construcción del proyecto, emitida el 6 de enero de 1998, el programa se visualiza a partir de los 18 años, que es propiamente la proyección de operación del proyecto una vez que PROFEPA llevó a cabo la visita de inspección al mismo.

II.8. Operación y mantenimiento

Se reitera que la presente MIA-R del proyecto se somete al procedimiento administrativo de evaluación en materia de impacto ambiental en su etapa de operación y mantenimiento, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en cumplimiento al numeral 2 del Término Noveno de la resolución administrativa número **PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16/010-16**, que emitió la PROFEPA el 15 de diciembre de 2016.

Retomando lo expuesto en el numeral que antecede, el proyecto fue construido desde inicios de 1998, por lo que actualmente no presenta actividades de tipo constructivas, sino únicamente actividades de operación y mantenimiento.

Las instalaciones de hospedaje con las que cuenta el proyecto, y la diversidad de áreas anteriormente expuestas, permiten una estancia grata al turista. Lo anterior refiere al proyecto en su etapa operativa.

Asimismo, se consideran como actividades de mantenimiento de instalaciones del proyecto las siguientes:

- ✓ Limpieza de áreas de hospedaje.
- ✓ Mantenimiento de áreas verdes y de jardinería.
- ✓ Limpieza de estancia del turista como áreas de descanso, piscinas, pasillos, etc.

II.9. Etapa de abandono o desmantelamiento del proyecto

No se considera la posibilidad de llegar a una etapa de abandono del proyecto, ya que se llevan a cabo acciones de mantenimiento permanentemente que incluye la reparación de instalaciones y las remodelaciones menores necesarias establecidas a largo plazo.

II.10. Manejo de residuos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera

II.10.1. Manejo de Residuos

Los residuos que se generan propiamente por la operación del proyecto corresponden en su mayoría a residuos de tipo urbano (residuos no peligrosos) como son orgánicos e inorgánicos. La generación de residuos sólidos de tipo urbano proviene principalmente por los trabajadores del hotel al ingerir sus alimentos, por las actividades diarias del proyecto como son la limpieza de las instalaciones, así como por la estancia del turista y la ocupación hotelera.

En cuanto a los residuos sólidos generados como residuos urbanos consisten en papel, envolturas y empaques, botellas, bolsas de plásticos, y residuos de tipo orgánico como son residuos alimenticios, todos son separados y colocados en contenedores con su respectiva señalización de residuos orgánicos e inorgánicos. En el caso de los residuos inorgánicos, son recuperados para conducirlos a centros de acopio para su posterior reciclaje.

Durante las actividades de operación del proyecto, no se generan residuos peligrosos de forma regular; sin embargo, durante las actividades relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones del proyecto podrá haber generación de residuos peligrosos, tales como residuos de pintura, envases con pintura, estopas, lámparas fluorescentes.

En la siguiente tabla se presenta la estimación de residuos que genera la operación y el mantenimiento del proyecto:

Tabla II.5. Estimación en la generación de residuos para el proyecto.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Operación de proyecto	Residuos Sólidos Residuos de alimentos, frutas, verduras y sus cáscaras, residuos de jardinería, envases, cartón, loza y cerámica, aluminio, papel, plásticos, vidrio, residuos sanitarios, etc.	1,800 kg/día
Mantenimiento del proyecto	Residuos Peligrosos Envases contaminados con productos químicos, pilas alcalinas, estopas impregnadas de pintura y envases de pintura, lámparas fluorescentes, etc.	1,500 Kg

Los residuos peligrosos también son separados y envasados en contenedores especiales, mismos que son debidamente etiquetados para su identificación dentro del almacén temporal de residuos para su posterior, transporte y conducción a la planta de tratamiento o en su caso al confinamiento de residuos peligrosos.

En el Área de servicios se encuentra instalada una jaula delimitada con malla ciclónica, la cual es utilizada para el almacenamiento de pet, cartón y envases tetra-pak. Adjunto a dicha jaula se encuentra el almacenamiento temporal de residuos sólidos con la leyenda "Basura Seca", y a un

costado se encuentra el almacenamiento de residuos alimenticios como cascaras de frutas y legumbres, los residuos son refrigerados (20° C) para el control de la descomposición de la misma.

El manejo de los diferentes tipos de residuos se engloba en un Programa de Manejo Integral de Residuos (ver capítulo VI).

II.10.2. Manejo de Aguas residuales

Actualmente el proyecto cuenta con la infraestructura para el manejo de aguas residuales, se tienen instalaciones hidráulicas sanitarias para la conducción de las aguas residuales a la red de alcantarillado que se dirigen a la Planta de tratamiento del Fraccionamiento Playacar.

Estas descargas de aguas residuales se encuentran reguladas por la NOM-002-SEMARNAT-1996 y se cuenta con el título de concesión 12QNR100599/32ERDL14, expedida por la Comisión Nacional del Agua, en el que se autoriza la descarga de aguas residuales tratadas.

II.10.3. Emisiones a la Atmósfera

Por la naturaleza del proyecto y las actividades que se llevan a cabo en la operación y mantenimiento del mismo, no hay emisiones a la atmósfera.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES



ÍNDICE

II.	Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables	4
II.1.	Introducción	4
II.2.	Ordenamientos jurídicos aplicables	6
II.2.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	7
II.2.2.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	8
II.2.3.	Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	10
II.2.4.	Ley General de Vida Silvestre	13
II.2.5.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).....	14
II.2.6.	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	16
II.3.	Ordenamientos territoriales	17
II.3.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	18
II.3.2.	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de México y Mar Caribe	25
II.3.3.	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum	64
II.3.4.	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.....	64
II.3.5.	Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010 – 2050.....	78
II.3.6.	Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2010-2050.....	78
II.3.7.	Plan Maestro de Desarrollo Playacar Fase II.....	80
II.4.	Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas.....	95
III.4.1.	Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Federal	96
III.4.2.	Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal	97
III.4.3.	Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Municipal. ..	98
II.5.	Sitios RAMSAR.....	98
II.6.	Normas Oficiales Mexicanas	100
II.7.	Instrumentos de planeación para el desarrollo	104
II.7.1.	Plan Nacional de Desarrollo de 2013-2018	104
II.7.2.	Programa Sectorial de Turismo 2013-2018.....	106
II.7.3.	Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022.....	107
II.7.4.	Plan Municipal de Desarrollo Solidaridad.....	108

Figuras

Figura III. 1. Ordenamientos Jurídicos vinculados con el proyecto.....	7
Figura III. 2. Instrumentos de ordenamiento territorial vinculados con el proyecto.....	18
Figura III. 3. Ubicación del proyecto con respecto al POEGT.....	19
Figura III. 4. Ubicación del proyecto respecto al POEMyRGMMyMC.....	27
Figura III. 5. Ubicación del proyecto respecto al POEL Solidaridad.....	65
Figura III. 6. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen.....	79
Figura III. 7. Ubicación del proyecto de acuerdo al Plan Maestro de Desarrollo Playacar Fase II.....	88
Figura III. 8. Servidumbre del proyecto.....	93
Figura III. 9. Ubicación del proyecto respecto a Áreas Naturales Protegidas federales.....	96
Figura III. 10. Ubicación del proyecto respecto a Áreas Naturales Protegidas estatales.....	97
Figura III. 11. Ubicación del proyecto respecto a Sitios RAMSAR.....	99
Figura III. 12. Instrumentos de planeación para el desarrollo vinculados con el proyecto.....	104

Tablas

Tabla III. 1. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente....	8
Tabla III. 2. Vinculación del Proyecto con el REIA.....	11
Tabla III. 3. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.....	13
Tabla III. 4. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	14
Tabla III. 5. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.....	16
Tabla III. 6. Vinculación del Proyecto con las Acciones Generales del POEMyRGMMyMC.....	28
Tabla III. 7. Vinculación del Proyecto con las Acciones Especificas del POEMyRGMMyMC.....	37
Tabla III. 8. Política, usos, vocación y criterios asignados a la UGA 10 Zona Urbana Playa del Carmen.....	66
Tabla III. 9. Criterios de Protección al Ambiente y su vinculación con el proyecto.....	80
Tabla III. 10. Usos y zonas asignados a los lotes donde se ubica el proyecto.....	88
Tabla III. 11. Criterios Urbanísticos asignados a los lotes ocupados por el proyecto.....	90
Tabla III. 12. Desglose de superficies del proyecto.....	91
Tabla III. 13. Cumplimiento del proyecto respecto al Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS).....	91
Tabla III. 14. Cumplimiento del proyecto respecto al Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS).....	91
Tabla III. 15. Cumplimiento del proyecto respecto a la Densidad Inmobiliaria.....	92
Tabla III. 16. Cumplimiento del proyecto respecto a las servidumbres.....	92
Tabla III. 17. Cumplimiento del proyecto respecto al número de cajones de estacionamiento.....	94
Tabla III. 18. Cumplimiento del proyecto respecto a la altura máxima permitida.....	94
Tabla III. 19. Sitios RAMSAR en el Estado de Quintana Roo.....	98
Tabla III. 20. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.....	100
Tabla III. 21. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.....	105
Tabla III. 22. Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Turismo.....	107

II. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

II.1. Introducción

En la realización del presente estudio, se han llevado a cabo diversos análisis y estudios mediante los cuales se acredita la viabilidad del proyecto; no obstante lo anterior, la estructura medular del análisis de impacto ambiental, es demostrar la compatibilidad del proyecto con los diversos ordenamientos de carácter federal, estatal e inclusive municipal que en función de la ubicación del sitio del proyecto, resulten aplicables, en cuanto a los usos y aprovechamientos de suelo.

En específico, en el Capítulo III, se revisan una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales en materia ambiental, así como los programas sectoriales, planes de desarrollo, ordenamientos ecológicos del territorio y demás instrumentos de política ambiental en el ámbito nacional e internacional que son aplicables, considerando como se ha mencionado el sitio en donde se desarrolla el proyecto, así como la naturaleza del mismo.

Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, donde se expresa que el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales aplicables, como son programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Es importante destacar, que la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (MIA-R) particularmente en la vinculación de los instrumentos jurídicos ambientales, estará enfocada en primera instancia a **demostrar la viabilidad y compatibilidad jurídica del proyecto con aquellos ordenamientos, normas y disposiciones legales** en general que resultan vinculantes de manera directa al mismo.

En una segunda instancia y sin restar importancia a tales instrumentos, se vinculará el proyecto con aquellos que no le resultan aplicables a efecto de ahondar en el análisis jurídico, para concluir con aquellos ordenamientos no vinculantes con el proyecto como lo son por ejemplo Programas Sectoriales, de tal suerte que se demuestre la congruencia y viabilidad del proyecto en función del sitio propuesto.

Finalmente en una tercera instancia, se vinculará el proyecto con el proceso de regularización administrativo – ambiental, acordado entre la SEMARNAT y PROFEPA respecto de aquellas obras que ya fueron ejecutadas por el proyecto sin contar con autorización en materia de impacto ambiental para ello.

En efecto, es importante manifestar que las instalaciones que conforman el “Hotel RIU Tequila”, y que ya fueron descritas en el Capítulo II de la presente MIA-R, fueron ejecutadas en sus etapas de preparación del sitio y construcción por lo que dichas obras, fueron sujetas a un procedimiento administrativo por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente identificado como PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16, estableciendo dicha Procuraduría en su resolución administrativa número PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16/010-16 *“Someter al procedimiento administrativo de la evaluación del impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las obras y construidas e instalaciones del proyecto en comento, así como la actividad de operación...”*.

En este sentido, la particularidad del caso que nos ocupa es que la **evaluación se realizará para el proyecto en su parte operativa**, cuyos componentes han sido definidos en el Capítulo II de la presente MIA-R, de conformidad a los artículos 28 fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° inciso Q del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

Dicho lo anterior y en cumplimiento a la sanción y medida correctiva impuesta por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, el presente estudio somete a evaluación de impacto ambiental el proyecto identificado como operación del “Hotel RIU Tequila” (ya ejecutado) realizando un análisis de los posibles impactos que puedan generar al ambiente, así como las medidas compensación que resulten aplicables a las mismas para minimizar su incidencia en el ambiente.

De esta manera, se prevé que a través del procedimiento de impacto ambiental, se acredite en primer orden la viabilidad y compatibilidad jurídica del proyecto en función de los diversos instrumentos legales que resulten aplicables a éste, y asimismo, se establezcan las condiciones a que se sujetará la realización de las actividades inherentes al proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, para finalmente, regularizar administrativa y ambientalmente las obras ya ejecutadas, destacando de igual manera que éstas, no rebasan los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas.

Bajo este contexto, en los siguientes apartados se realiza la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos, ordenamientos territoriales, decretos y programas relacionados con Áreas Naturales Protegidas, Sitios Ramsar, Normas Oficiales Mexicanas así como instrumentos de planeación aplicables.

II.2. Ordenamientos jurídicos aplicables

Para la realización del presente apartado se llevó a cabo una revisión y análisis minucioso de la legislación federal en materia ambiental así como de aquella que resulte aplicable al sector al que pertenece, con el fin de evidenciar el cumplimiento del proyecto con dichos instrumentos, es decir demostrar la viabilidad jurídica del proyecto.

Para ello se relacionaron los ordenamientos que se muestran en el siguiente esquema, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

<p style="text-align: center;">CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</p>	<p>Leyes Federales</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)</p> <p>Ley General de Vida Silvestre</p> <p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)</p>	<p>Reglamentos Federales</p>	<p>Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental</p> <p>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</p>

Figura III. 1. Ordenamientos Jurídicos vinculados con el proyecto.

II.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el artículo 4° Constitucional se establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. De igual forma establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque.

Por su parte, el artículo 27 establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, así como de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

De tal forma que el proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con apego a la legislación en materia ambiental evaluando los impactos del proyecto al ambiente y estableciendo medidas para preservar el equilibrio ecológico.

II.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y así como su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establecen que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se deberá alterar el equilibrio de los ecosistemas.

En este sentido el proyecto es congruente con el uso de suelo establecido en los instrumentos de Planeación y Ordenamiento Ecológico vigentes en la zona en la que se ubica (en las secciones posteriores del presente capítulo, se evidenciará el cumplimiento del proyecto con respecto a dichos instrumentos).

Adicionalmente, en la Ley referida se establecen las condiciones a las que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico. Los artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto que nos ocupa se señalan y vinculan a continuación.

Tabla III. 1. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><i>“Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p>...</p> <p><i>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los</i></p>	<p>Es aplicable al proyecto la fracción IX del artículo 28 de la LGEEPA ya que el proyecto se ubica en un ecosistema costero.</p> <p>Lo anterior se manifiesta en virtud de que el proyecto se desarrolla a un costado del Mar Caribe, y ya que la zona costera corresponde al espacio geográfico de interacción del medio acuático (marino), el terrestre y la atmósfera, constituido básicamente por tres porciones, una continental definida por los municipios costeros, una porción marina definida a partir de la plataforma continental delimitada por la isobata de los -200 metros y una porción insular, siendo que en la parte continental de la zona costera se encuentran precisamente los ecosistemas costeros, el proyecto se ubica en un ecosistema costero.</p> <p>Adicionalmente, el proyecto forma parte de un complejo</p>

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>ecosistemas costeros;</p> <p>...</p>	<p>hotelero, por lo que en su operación diaria utilizará instalaciones ajenas al proyecto y con salida a la playa para el uso de los visitantes o usuarios del proyecto.</p> <p>Es decir, si bien el proyecto no colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, para su operación hará uso de las instalaciones de los hoteles aledaños que forman parte del mismo complejo y que colindan con dicha zona.</p> <p>De tal forma que en cumplimiento del artículo en cita, se somete el proyecto en comento, mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente.</p>
<p><i>“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.</i></p> <p>... “</p>	<p>El proyecto se ajusta al precepto establecido en el artículo en cita, ya que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, en la que se ha incluido una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por el proyecto, así como las estrategias ambientales definidas como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>
<p><i>“Artículo 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</i></p>	<p>Para determinar la viabilidad ambiental del proyecto de acuerdo con el sitio donde se pretende llevar a cabo realizó un análisis técnico-jurídico, partiendo en primera instancia de lo requerido por el Artículo 35 de la LGEEPA.</p> <p>El artículo citado establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento</p>

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><i>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</i></p> <p><i>Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</i></p> <p>...</p>	<p>de evaluación, para lo cual la Secretaría prestará especial atención a que el proyecto se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's), de existir y las declaratorias de áreas naturales protegidas (D-ANP's), así como sus programas de manejo (si existen) y deja a salvo algunas otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental, que resulten aplicables al proyecto.</p> <p>Al respecto cabe destacar que dichos instrumentos fueron considerados en el desarrollo del presente capítulo a fin de evidenciar el cumplimiento del proyecto a los mismos.</p>

De acuerdo con lo anterior, el proyecto cumple con las disposiciones establecidas en esta Ley, mediante la presentación de esta MIA-R ante esa autoridad competente, a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental, toda vez que se sujete a las medidas preventivas y correctivas para minimizar los impactos y riesgos que durante el desarrollo del proyecto pudiera ocasionar al entorno.

II.2.3. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental

En concordancia con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se ha vinculado el proyecto con los siguientes artículos de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), dicha vinculación se presenta en la tabla siguiente.

Tabla III. 2. Vinculación del Proyecto con el REIA.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>“Artículo 5°. <i>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</i></p> <p>...</p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p><i>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:</i></p> <p>a) <i>Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</i></p> <p>b) <i>Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</i></p> <p>c) <i>La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</i></p> <p>...”</p>	<p>Es aplicable al proyecto el inciso Q) del artículo en cita puesto que el proyecto consiste en un desarrollo turístico inmobiliario asociado a un complejo hotelero en un ecosistema costero.</p> <p>Por lo que se somete el presente proyecto a Evaluación en Materia de Impacto Ambiental mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Regional.</p>
<p>“Artículo 11.- <i>Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</i></p> <p>...</p> <p>IV. <i>Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean</i></p>	<p>Como se mencionó anteriormente, el proyecto que nos ocupa forma parte de un complejo hotelero, por lo que en su operación diaria utilizará instalaciones ajenas al proyecto y con salida a la playa para el uso de los visitantes o usuarios.</p> <p>Si bien el proyecto no se ubica ni colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, durante su operación tendrá</p>

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><i>impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</i></p> <p>...</p>	<p>interacción tanto con dicha zona, con la zona de playa y con la zona marina.</p> <p>Es decir, el proyecto en su operación interactuara con diferentes componentes ambientales regionales. Por lo que se somete el proyecto en comento, mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente.</p>
<p>“Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:</p> <p><i>I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;</i></p> <p><i>II. 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 periodos indefinidos, y</i></p> <p><i>III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.</i></p>	<p>La presente MIA-R, cumple con lo establecido en el presente artículo, toda vez que se han considerado los posibles efectos del proyecto en el ecosistema costero en el que se ubica.</p> <p>Aunado a lo anterior, se ha considerado la implementación de las medidas preventivas y de mitigación para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Asimismo, serán consideradas aquellas medidas adicionales que resulten necesarias y que la autoridad ambiental dictamine en el caso de ser favorable la resolución para el proyecto que nos ocupa.</p>
<p>“Artículo 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.”</p>	<p>El proyecto se sujetará a lo dispuesto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>

De acuerdo a lo anterior, el proyecto se ajusta a los artículos en cita, en virtud de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, para ser evaluado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

II.2.4. Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre tiene por objeto establecer el marco relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. Es vinculante con el proyecto como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla III. 3. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><i>“Artículo 4º. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</i></p> <p><i>Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</i></p> <p><i>Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia”.</i></p>	<p>Como ya se había mencionado, el proyecto sujeto a evaluación ya fue ejecutado en sus etapas de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Aunado a lo anterior, el proyecto en su etapa operativa no pretende desarrollar actividades de aprovechamiento de vida silvestre. No obstante, en el polígono donde se ubica se identificaron especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (para mayor detalle ver Capítulo VI de la presente MIA-R).</p> <p>De tal forma, el promovente se compromete a respetar la vida silvestre presente en el polígono por lo que no se permitirá molestar, capturar, cazar y comercializar fauna silvestre.</p>

II.2.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

La vinculación de esta Ley con el proyecto parte de la minimización de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos y no peligrosos, así como de prevenir la contaminación con estos residuos y en su caso llevar a cabo la remediación correspondiente, como a continuación se muestra.

Tabla III. 4. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>“Artículo 16. <i>La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo”.</i></p>	<p>Como se había mencionado anteriormente, durante la etapa operativa del proyecto se generarán residuos peligrosos esporádicamente, por lo que su clasificación se llevará a cabo a partir de lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>
<p>“Artículo 19. <i>Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</i></p> <p>...”</p>	<p>Como se ha mencionado con anterioridad, para la operación del proyecto se ejecutará el Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que también se ha considerado a los residuos de manejo especial a fin de dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables.</p> <p>Este plan puede consultarse con mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p>
<p>“Artículo 40. <i>Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</i></p> <p><i>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.”</i></p>	<p>Durante la operación del proyecto se generarán residuos peligrosos ocasionalmente. La denominación de dichos residuos como peligrosos parte de la clasificación establecida en la NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (la vinculación formal con dicha norma se presenta posteriormente).</p> <p>Para el manejo de estos residuos se implementarán las</p>

Artículo	Vinculación con el proyecto
	medidas establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos, descrito a mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
<p><i>“Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley”.</i></p>	<p>En cumplimiento con la presente Ley y con el fin de dar un manejo adecuado y seguro a los residuos generados, para la operación del proyecto se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se incluye el manejo de residuos peligrosos. Las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el proyecto se realizarán acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a la disposición en cita.</p>
<p><i>“Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</i></p> <p><i>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</i></p> <p><i>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.”</i></p>	<p>Particularmente para dar cumplimiento al presente ordenamiento se contará con una empresa prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos que se encuentre debidamente autorizada por las autoridades competentes.</p>
<p><i>“Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos</i></p>	<p>En cuanto al manejo interno se refiere se identificarán,</p>

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><i>peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</i></p> <p><i>La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.”</i></p>	<p>clasificarán y evitará la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación o reacción química que pueda provocar efectos en la salud el ambiente o los recursos naturales.</p> <p>Para ello se dará cabal cumplimiento a lo establecido en la <i>NOM-054-SEMARNAT-1993 Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993</i>, cuya vinculación particular se presenta posteriormente.</p>

II.2.6. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este reglamento es vinculante con el proyecto en cuanto a la identificación y manejo integral de los residuos peligrosos a generar en su etapa operativa. El proyecto dará cumplimiento a este ordenamiento como se describe a continuación.

Tabla III. 5. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><i>Artículo 35, Capítulo I Identificación de Residuos Peligrosos del Título Cuarto Residuos Peligrosos.</i></p>	<p>El proyecto da cumplimiento al presente ordenamiento al clasificar sus residuos peligrosos a partir de lo establecido en la <i>NOM-052-SEMARNAT-1993</i> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>
<p><i>Artículos 82, 83 y 84, de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.</i></p>	<p>Para el proyecto se tiene destinada un área de almacenamiento temporal de los residuos dentro del predio conforme a las características y especificaciones establecidas en el ordenamiento en comento.</p>
<p><i>Artículos 85 y 86, de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos</i></p>	<p>En cuanto a las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, éstas se llevarán a cabo a través de</p>

Artículo	Vinculación con el proyecto
	una empresa prestadora de servicios que cuente con la autorización correspondiente.
<i>Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99, de la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos</i>	El promovente contará con los manifiestos de disposición de residuos peligrosos correspondientes con el fin de comprobar que la disposición final de los residuos peligrosos generados y que realice la empresa prestadora de servicios sea en sitios debidamente autorizados conforme a lo establecido en los presentes lineamientos.

Conforme a lo expuesto en los apartados anteriores, el proyecto es congruente y da cumplimiento al marco legal aplicable en materia de protección al ambiente, protección de la vida silvestre y prevención y gestión integral de los residuos, de tal forma que no se presentan limitantes o incongruencias para la ejecución del mismo en su etapa operativa.

II.3. Ordenamientos territoriales

Los instrumentos de ordenamiento territorial tienen por objeto la planificación y gestión para el uso del territorio como medio para alcanzar la sostenibilidad ambiental, social y económica. Es decir, estos instrumentos buscan que las actividades realizadas en el territorio de estudio puedan utilizar los recursos del mismo sin rebasar su capacidad de regeneración de una manera rentable y viable. De manera general existen dos tipos de ordenamientos territoriales, los enfocados a la planeación urbana y los dirigidos a la política ambiental.

En este apartado se evidencia la observancia y congruencia del proyecto con los lineamientos, criterios, estrategias y políticas marcadas en los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables. Los instrumentos analizados y vinculados con el proyecto son los que se muestran en el esquema.

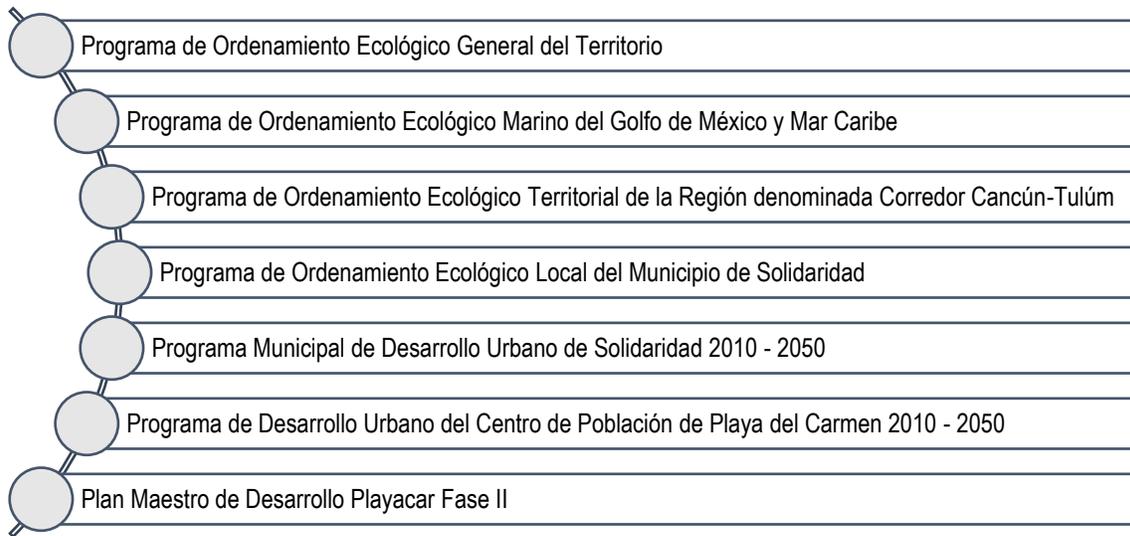


Figura III. 2. Instrumentos de ordenamiento territorial vinculados con el proyecto.

II.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue publicado en el D.O.F. el 7 de septiembre de 2012. Tiene el propósito de regionalizar ecológicamente el territorio nacional en su conjunto, para poder determinar claramente los lineamientos y estrategias ecológicas que preserven, protejan, restauren y propicien el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a través de acciones coordinadas e integrales entre los distintos niveles de gobierno y la sociedad, que permitan la articulación de las políticas, programas y acciones para enfrentar los retos en materia ambiental, frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional. El Acuerdo por el que se expide el POEGT, establece, entre otros puntos, lo siguiente:

El POEGT es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, quienes deberán observarlo en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos y en sus programas de obra pública.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar

sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

De lo anterior se desprende que le corresponde a la Administración Pública Federal y a las entidades Paraestatales, la formulación e instrumentación del POEGT; no obstante a ello, y a la escala en la que se presentan las Unidades Ambientales Biofísicas (1:2,000,000), se llevó a cabo la revisión de este instrumento de planeación identificando que el proyecto se encuentra en la **UAB 62 Región 17.33** denominada “**Karst de Yucatán y Quintana Roo**”, como se aprecia en la siguiente figura, con política ambiental de **Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable**.

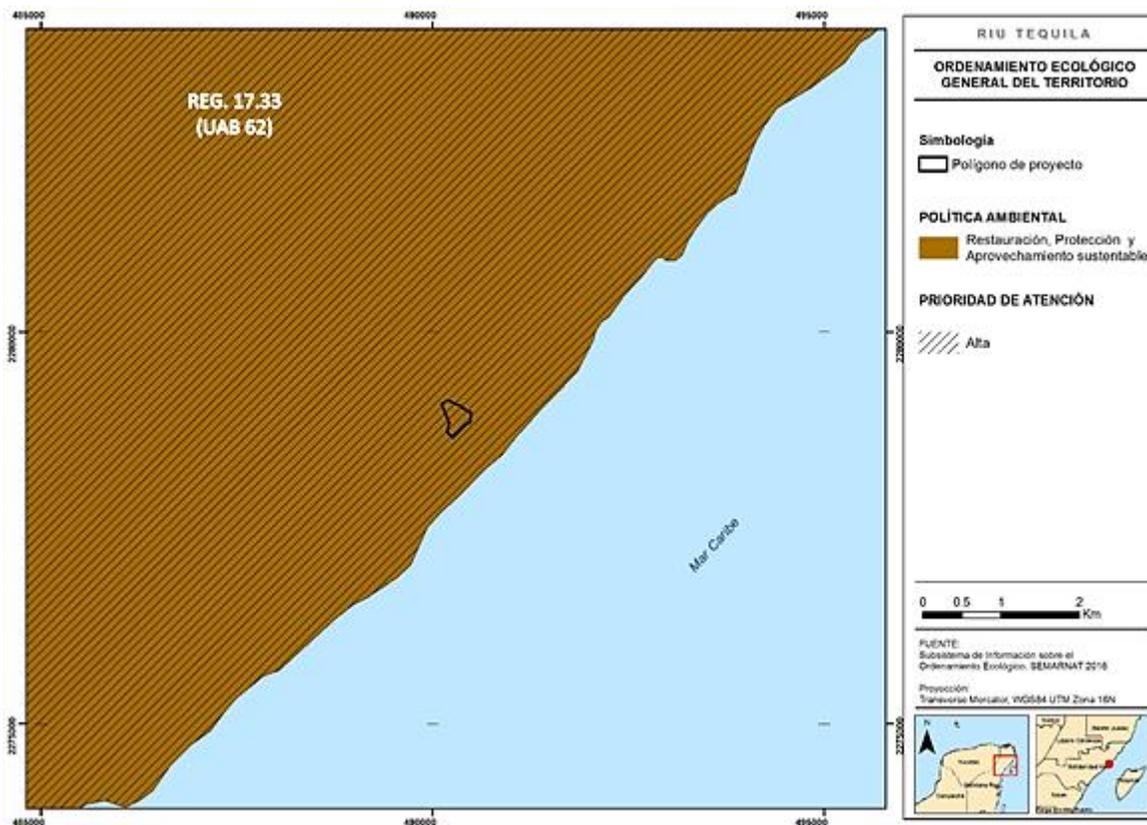


Figura III. 3. Ubicación del proyecto con respecto al POEGT.

En la siguiente tabla, se incluyen las estrategias, políticas y los rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo que son aplicables al proyecto.

Tabla 1. Política y estrategias establecidas para las UAB aplicables.

UAB/ Región	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Estrategias sectoriales
UAB 62 Región 17.33	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura - Ganadería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

De acuerdo con lo anterior, en la siguiente tabla se presentan las estrategias aplicables a la Unidad Ambiental Biofísica en la que incide el proyecto así como la vinculación y congruencia del mismo.

Tabla 2. Estrategias del POEGT vinculadas con el proyecto.

Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	<p>Como se ha mencionado anteriormente el proyecto ya ha sido ejecutado en cuanto a sus etapas de preparación del sitio y construcción por lo que el área donde se ubica actualmente se encuentra impactada, no únicamente por las instalaciones y actividades mismas del proyecto sino también por el crecimiento de la mancha urbana de Playa del Carmen.</p> <p>Así mismo cabe resaltar que no será necesaria la realización de algunas actividades propias de dichas etapas como lo son el rescate de flora y fauna, el desmonte y despalme.</p> <p>Es decir, no se afectará flora ni fauna silvestre puesto que el proyecto actualmente se encuentra en su etapa operativa. Por lo anterior, el proyecto en comento es congruente con las estrategias en cita.</p>
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	
2. Recuperación de especies en riesgo.	
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
B) Aprovechamiento	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y
	El proyecto que nos ocupa no está tipificado como un proyecto de aprovechamiento de ecosistemas,

Estrategia		Vinculación
sustentable	recursos naturales.	especies, genes y recursos naturales sino en el sector turístico, por lo que no es aplicable la estrategia en cita.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Dado que no se contemplan en el proyecto actividades de aprovechamiento de los suelos agrícolas y pecuarios, por lo que la estrategia en cita no es aplicable al proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	La estrategia en comento, no es aplicable al proyecto que nos ocupa, ya que no se contemplan actividades de tipo agrícola.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de ecosistemas forestales que pudiesen ofrecer servicios ambientales (como captura de carbono, provisión del agua, captura de contaminantes y la generación de oxígeno, entre otros) por lo que no son aplicables las estrategias en cita.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Para la operación del proyecto no se pretende la explotación de acuíferos ni cuencas puesto que el suministro de agua potable se realiza a partir de la conexión a la red municipal.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	El proyecto no consiste en la intervención o aprovechamiento de presas administradas por CONAGUA, por lo que no es aplicable la estrategia en cita.
	12. Protección de los ecosistemas.	Como ya se había mencionado, el proyecto sujeto a evaluación ya fue ejecutado en sus etapas de preparación del sitio y construcción. No obstante, toda vez que el proyecto se ubica en un

Estrategia		Vinculación
		ecosistema costero y en el polígono donde se ubica se identificaron especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (para mayor detalle ver Capítulo IV de la presente MIA-R), para la operación del proyecto se proponen una serie de medidas tendientes a la protección del ecosistema en el que incide, estructuradas en el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental, mismo que se describe a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto pertenece al sector turístico, por tal no se encuentra vinculante esta estrategia. No obstante, para las áreas ajardinadas se priorizará la utilización de fertilizantes orgánicos o biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Como ya se ha mencionado anteriormente, para la operación del proyecto no se realizará remoción de vegetación forestal, además no se ubica en un suelo agrícola, por lo que no es aplicable la estrategia en cita
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Si bien la estrategia en cita es de observancia para la autoridad, el proyecto coadyuvará a partir del fomento productivo del sector turístico al que pertenece.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Como se mencionó en el punto anterior, el proyecto pertenece al sector turístico y por ende, las características y la política compaginan íntegramente.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Se ha mencionado en puntos anteriores la observancia de la estrategia en cita corresponde a la autoridad, sin embargo las características del proyecto, van en el mismo sentido que la política que se pretende alcanzar, reflejando un beneficio conforme a las directrices marcadas.

Estrategia	Vinculación	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Si bien corresponde al estado generar las políticas para que se cumpla esta estrategia, cabe destacar que en una armoniosa interpretación podemos denotar, que el proyecto genera empleos, atrae la inversión y a mediano plazo incrementa la derrama económica en la región. Es decir, el proyecto forma parte del sector turístico que este momento se perfila a ser la mayor fuente de ingresos a nivel nacional, es ahí donde sobresale la importancia de que el proyecto coadyuve al crecimiento de Playa del Carmen como destino turístico.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Corresponde a la autoridad local, frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano. No obstante, el proyecto es congruente con los ordenamientos de planeación urbana y de política ambiental, tal como se evidencia en el presente capítulo.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El proyecto corresponde con el sector turístico, no con el sector agroalimentario, por lo que no resulta aplicable la estrategia en cita.
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Las estrategias definidas en el ámbito social, no aplican al proyecto que nos ocupa. El proyecto corresponde al sector turístico.
	38. Fomentar el desarrollo de	

Estrategia		Vinculación
	capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La estrategia en cita no es de observancia para el proyecto, puesto que éste no se establece en propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Corresponde a autoridad local y estatal integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el	No aplican al proyecto las estrategias en comento. Corresponde a la autoridad local o estatal la planeación

Estrategia		Vinculación
	desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	del ordenamiento territorial.

De acuerdo con lo anterior, es importante destacar que el proyecto es congruente respecto a la política y estrategias de la UAB de interés refiriendo como punto relevante que contempla en su política al Aprovechamiento Sustentable definido por el mismo POEGT 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 periodos indefinidos (LGEEPA, Artículo 3, fracción III)*”.

En relación con lo anterior, para el desarrollo del proyecto se han considerado acciones ambientales tendientes a la protección del ecosistema costero en el que se ubica así como a prevenir, mitigar y en su caso a compensar los impactos ambientales que serán generados. Estas medidas se encuentran detalladas en el Capítulo VI de la presente MIA-R.

II.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de México y Mar Caribe

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), es el instrumento 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. Dicho instrumento identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

El POEMyRGMMyMC considera un modelo de ordenamiento ecológico con lineamientos ecológicos, unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables:

1. Lineamientos Ecológicos que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.
2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales.
 - **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. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo a su ubicación.
 - **Área Regional**, que abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En ésta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

En el proyecto se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 139** denominada “**Solidaridad**” como se muestra en la siguiente figura.

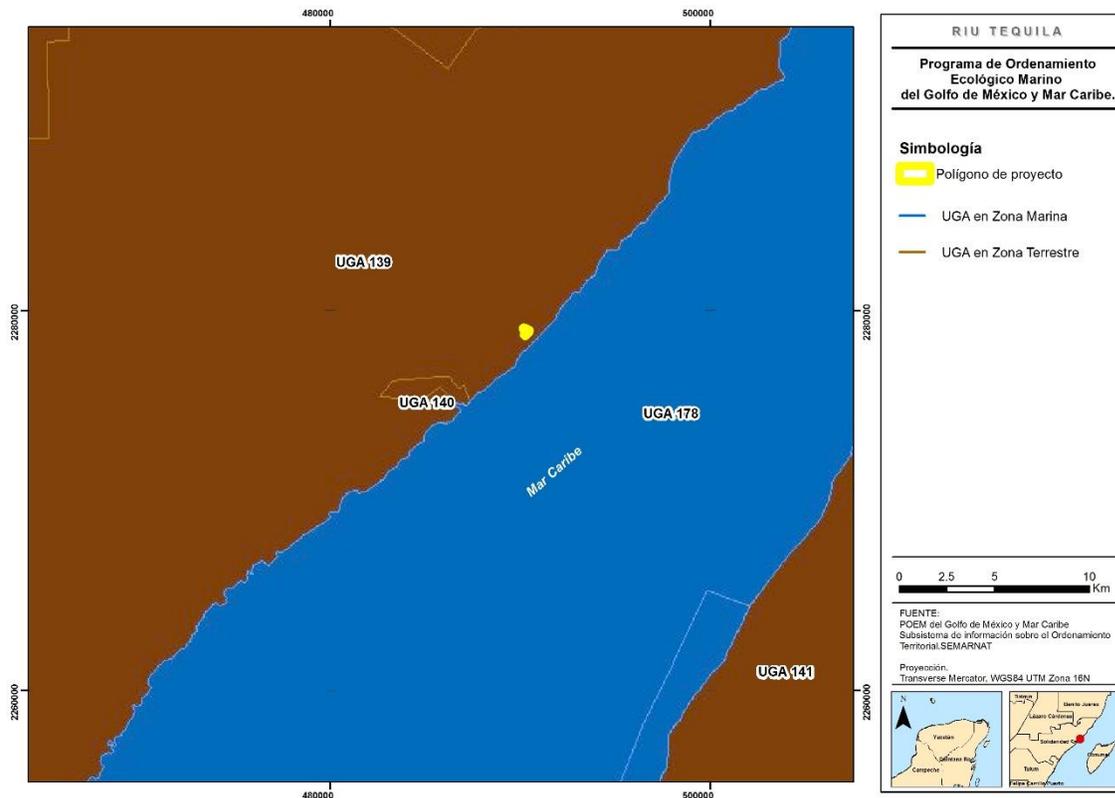


Figura III. 4. Ubicación del proyecto respecto al POEMyRGMMyMC.

A continuación, se cita la ficha técnica así como los criterios específicos asignados a la UGA 139 denominada Solidaridad y que son aplicables al proyecto que nos ocupa.

Tabla 3. Acciones específicas aplicables a la UGA aplicable.

UGA	139
Tipo de UGA	Regional
Nombre	Solidaridad
Subregión	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Acciones específicas aplicables	A-001, A-002, A-003, A-005, A-006, A-007, A-008, A-009, A-010, A-011, A-012, A-013, A-014, A-015, A-016, A-017, A-018, A-019, A-020, A-021, A-022, A-023, A-024, A-025, A-026, A-027, A-028, A-029, A-030, A-031, A-032, A-033, A-037, A-038, A-039, A-040, A-044, A-046, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-066, A-067, A-068, A-069, A-070, A-071, A-072, A-077

Las acciones establecidas por el ordenamiento son Generales o Específicas y se asignan a las UGA dependiendo de sus características derivadas del diagnóstico, pronóstico y constituyen los elementos más finos y directos para inducir y lograr el estado deseado de cada UGA.

- Las acciones generales (G) aplican a todas las UGA del Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO). Estas Acciones se implementarán en el ASO, por los sectores participantes en el proceso de ordenamiento ecológico de acuerdo a sus atribuciones. Servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. Para cada uno de estas se han identificado los principales sectores responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa.
- Las acciones específicas (A) se asignan a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características y en correspondencia con los lineamientos ecológicos. Los principales responsables se encuentran identificados de acuerdo con su participación en el cumplimiento de las acciones.

De acuerdo a lo antes expuesto, en las siguientes tablas se presenta la vinculación del proyecto con las Acciones Generales y Acciones Específicas aplicables.

Tabla III. 6. Vinculación del Proyecto con las Acciones Generales del POEMyRGMMyMC.

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Corresponde a la autoridad la promoción del uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua, por lo que no es de observancia para el proyecto la acción en cita.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No es aplicable la acción en cita al proyecto puesto que no pretende el aprovechamiento de servicios ambientales hídricos ya que el suministro de agua se realiza a partir de la conexión a la red municipal.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el	No es aplicable al proyecto la acción en

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
	comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	comento pues el proyecto no pretende la extracción o aprovechamiento de especies.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Como ya se ha mencionado, el proyecto ya ha sido ejecutado y sancionado en sus etapas de preparación del sitio y construcción por lo que para su etapa operativa, misma que es objeto de evaluación, no se llevarán a cabo actividades de remoción de flora o desplazamiento de fauna, de tal manera que no son aplicables las acciones en comento.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto no generará emisiones a la atmósfera por lo que da cumplimiento a las acciones en cita.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente	El proyecto no conlleva el uso de Organismos Genéticamente Modificados, por lo que no es aplicable la acción en cita.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no consiste en la construcción de infraestructura, adicionalmente se ubica en un hábitat actualmente fragmentado, particularmente dentro de la mancha urbana de Playa del Carmen.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El proyecto no se ubica en un área agropecuaria si no en un área urbana, no obstante, da cumplimiento a los ordenamientos territoriales aplicables al sitio donde se ubica tal

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
		como se evidencia en el presente capítulo.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto se ubica en un ecosistema costero por lo que en cumplimiento a la acción en cita, llevará a cabo medidas para minimizar la afectación del proyecto en este ecosistema, mismas que se describen a detalle en el capítulo VI de la presente MIA-R.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No es aplicable al proyecto la acción en cita pues este pertenece al sector turístico y no al sector industrial.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	En congruencia con la acción en cita en las áreas ajardinadas del proyecto no se tiene presencia de especies invasoras o exóticas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos	No es aplicable al proyecto la acción en cita puesto que no se ubica al margen de ningún cuerpo de agua.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El proyecto no se ubica en una ladera de montaña si no en un ecosistema costero por lo que no es aplicable la acción en cita.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	El proyecto no pretende el desarrollo de actividades agrícolas por lo que no es aplicable la acción en comento.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No es aplicable al proyecto la acción en cita puesto que no se ubica al margen de ningún cuerpo de agua.

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Corresponde a la autoridad la formulación de los planes o programas de desarrollo urbano, no obstante en los numerales siguientes se denota el cumplimiento del proyecto con dichos ordenamientos.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No es aplicable al proyecto la acción en cita puesto que no se ubica al margen de ningún cuerpo de agua o zona inundable.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplican las acciones debido a que el proyecto no contempla actividades productivas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En las áreas ajardinadas contempladas dentro del diseño del proyecto, se dará el mantenimiento adecuado para evitar la generación de plagas.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto coadyuvará con el crecimiento del potencial de los sumideros forestales a partir del mantenimiento de las áreas ajardinadas que forman parte del proyecto.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	El proyecto es congruente con la estrategia en cita puesto las áreas ajardinadas se encuentran conformadas por especies nativas. Cabe resaltar que no se realizará la introducción de especies invasoras o exóticas.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales	Actualmente en el predio del proyecto no existe conectividad ambiental derivado de las barreras

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
	y promover su conservación (o rehabilitación).	antropogénicas con que actualmente cuenta el mismo. Por lo que no resulta aplicable la acción en cita.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplican los criterios en cita. El proyecto no se refiere a la promoción de energías sustentables, o manejo de combustibles, ni tampoco se refiere a la utilización de tecnologías para la producción de energía.
G028	Promover el uso de energías renovables.	
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Se contará con servicio de energía eléctrica para las diferentes necesidades del proyecto a partir de la conexión a la acometida municipal para provisión de energía eléctrica para la operación.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no corresponde a instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones	No aplica el criterio en cita. El proyecto no pretende el desarrollo de actividades agrícolas

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
	del suelo, climáticas y del terreno.	o de cultivo.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	No aplica dicha acción al desarrollo del proyecto.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Corresponde a la autoridad estatal y/o local la formulación de instrumentos de planeación como son los ordenamientos ecológicos. No obstante, en numerales posteriores se evidencia el cumplimiento del proyecto respecto a lo establecido en dichos ordenamientos.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica al proyecto, la naturaleza de las obras no corresponden al sector industrial.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios	Corresponde a la autoridad local la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados	No aplica. El desarrollo del proyecto no generará contaminantes de emisiones a la atmósfera.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Corresponde a la autoridad ambiental la observancia de la presente acción.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y	No aplica el criterio. El proyecto no corresponde a actividades pesqueras.

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
	externa de las especies pesqueras	
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica el criterio. El proyecto no corresponde a actividades de transporte público.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas	No aplica al proyecto. La naturaleza de las obras se refiere al sector turístico y no al sector productivo.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales	Corresponde a la autoridad instrumentar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales, por lo que no es aplicable al proyecto la acción en cita.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Corresponde a la autoridad la consolidación de comités de protección civil.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto no consiste en la construcción de casas habitación por lo que no resulta aplicable la acción en cita.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Para la operación del proyecto se contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos (ver capítulo VI), en el que se incluye el manejo de residuos no peligrosos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Si bien las aguas residuales descargadas son enviadas a la planta de tratamiento del fraccionamiento Playacar, tanto la red interna de alcantarillado como la Planta de tratamiento
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus	

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
	descargas.	de aguas residuales, se encuentran a cargo de la administración del condominio Playacar Fase II. Es decir, el proyecto no contempla el tratamiento de aguas ni el uso de aguas tratadas para su operación.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Como ya se ha mencionado, el proyecto en sus etapas de preparación del sitio y construcción ya fue ejecutado y sancionado. Por lo que es objeto de evaluación únicamente en su etapa operativa. Dicho lo anterior, para el proyecto no se prevé la remoción parcial ni total de vegetación forestal y por tanto no se llevará a cabo cambio de uso de suelo.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica. No se contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto el criterio en cita.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	El proyecto contempla un Programa de Manejo Integral de residuos, en el que se incluye el manejo de residuos peligrosos de conformidad a la legislación ambiental aplicable.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no incide en ninguna Área Natural Protegida tal y como se evidencia en numerales posteriores.

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto no pretende la construcción de infraestructura costera por lo que no son aplicables las acciones en cita.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica. No se contemplan actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos	No aplica. No se contemplan actividades pesqueras, ni acuícolas. Adicionalmente, corresponde a la autoridad la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El proyecto no corresponde con la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas, por lo que no es aplicable la acción en comentario.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	Tal y como se evidencia posteriormente, el proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas, por lo que no resulta aplicable la acción en cita.

Tabla III. 7. Vinculación del Proyecto con las Acciones Específicas del POEMyRGMyMC

No.	Acciones Específicas	Vinculación al Proyecto
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	No es aplicable esta acción al proyecto. Corresponde a la autoridad el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas así como la instrumentación de los mecanismos de capacitación para su manejo adecuado.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Si bien el proyecto no corresponde con el desarrollo de actividades agropecuarias y forestales, para las áreas ajardinadas del proyecto se fomentará el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No es aplicable el criterio puesto que le corresponde a la autoridad la distribución de agua.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Si bien el proyecto no cuenta con un sistema sofisticado de captación de agua de lluvia, las aguas pluviales son canalizadas a las áreas verdes para riego.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No es objeto del proyecto la promoción de la constitución de ANPs, por lo que no es aplicable la acción en cita.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	Si bien el proyecto no colinda con la playa, al formar parte de un complejo hotelero, los visitantes harán uso de las playas más cercanas. Por lo que como medida de mitigación y en atención a la resolución administrativa de PROFEPA se implementará el Programa de manejo, protección y conservación de tortuga marina, mismo que puede consultarse a detalle
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	

No.	Acciones Específicas	Vinculación al Proyecto
		en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	Con las características y demás que guarda el proyecto, no le es aplicable esta acción.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El proyecto no pertenece al sector agropecuario, pero como ha quedado de manifiesto, cuenta con áreas ajardinadas, mismas a las que se dará mantenimiento continuo durante la operación del proyecto. Por lo que se da cumplimiento a la acción en cita.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El proyecto no se ubica en una zona de dunas costeras por lo que no resulta aplicable la acción en comentario.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Como ya se mencionó no se pretende la introducción de especies invasoras ni exóticas, por lo que se da cumplimiento a la acción en cita.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El proyecto no se ubica en una zona de humedales o manglares por lo que no resulta aplicable la acción en cita.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El proyecto no se ubica sobre dunas arenosa por lo que no resulta aplicable la acción en cita.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	En relación a esta acción, se manifiesta que no existen corredores biológicos en el predio del proyecto ni áreas naturales protegidas aledañas, razón por la que no se prevé el establecimiento

No.	Acciones Especificas	Vinculación al Proyecto
		de los mismos.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Le corresponde a la autoridad implementar la acción en cita, en consecuencia no es aplicable al proyecto.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Como ya se ha mencionado, el proyecto ya ha sido ejecutado y sancionado en sus etapas de preparación del sitio y construcción por lo que para su etapa operativa, misma que es objeto de evaluación, no se llevarán a cabo actividades de remoción de flora o desplazamiento de fauna, de tal manera que no son aplicables las acciones en comento.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	Para la operación del proyecto se llevarán a cabo medidas de prevención de la contaminación del suelo, particularmente respecto al manejo de residuos. No obstante, en caso de contaminación, se formulará el programa de remediación conforme a lo establecido en la acción en cita.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No es aplicable la acción en cita al proyecto.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Corresponde a la autoridad el fortalecimiento de los mecanismos de control de emisiones y descargas.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Corresponde a la autoridad generar estos programas, aunado a ello el proyecto no se ubica en una zona afectada por hidrocarburos.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a	Estas medidas se describen a detalle en el

No.	Acciones Especificas	Vinculación al Proyecto
	riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	capítulo VI de la presente MIA-R.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto no pertenece al sector industrial, adicionalmente no se prevé la generación de emisiones a la atmósfera inherentes a la operación del proyecto por lo que no resulta aplicable la acción en comento.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto pertenece al sector turístico, no al sector industrial por lo que no resultan aplicables las acciones en comento.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto no pretende la instalación de infraestructura en la playa ni en dunas costeras por lo que no resultan aplicables las acciones en comento.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y	El proyecto no modificará el perfil de costa ni los

No.	Acciones Específicas	Vinculación al Proyecto
	los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	patrones naturales de circulación de corrientes alineadas a la costa. Tal como se puede consultar a detalle en el Capítulo V de la presente MIA-R.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto no se ubica en un sistema lagunar costero por lo que no es aplicable la acción en comentario.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto no se ubica en la playa ni en una duna costera por lo que no es aplicable la acción en comentario.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El proyecto corresponde al sector turístico, no al sector energético, por lo que no son aplicables las acciones en cita.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	Para las áreas ajardinadas del proyecto se fomentará el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola	No aplica. El desarrollo del proyecto no pretende

No.	Acciones Especificas	Vinculación al Proyecto
	con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	actividades pesqueras, ni de producción acuícola.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica. El proyecto no pretende el vertido ni disposición de residuos de embarcaciones.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Corresponde a la autoridad local, promover el desarrollo urbano mediante Programas de Desarrollo Urbano. No obstante, en apartados siguientes se evidencia el cumplimiento del proyecto conforme a lo establecido en dichos ordenamientos.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No es aplicable la acción en cita puesto que el proyecto no pretende la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica la acción en cita. No se contemplan actividades de cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no pretende el desarrollo de actividades productivas extensivas por lo que no resultan aplicables estas acciones.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto	

No.	Acciones Especificas	Vinculación al Proyecto
	ambiental.	
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Corresponde a la autoridad local lo citado en la acción, aunado a que no se contempla la producción agropecuaria.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	Corresponde a la autoridad local la supervisión y vigilancia de las zonas de riesgo.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica la acción al proyecto que nos ocupa.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	La acción en cita es de observancia para la autoridad.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Corresponde a la autoridad el establecimiento y mejora de sistemas de alerta ante eventos hidrometeorológicos.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Las acciones establecidas en el ámbito social no corresponden al proyecto pues este pertenece al sector turístico.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Corresponde a la autoridad la observancia de la acción en cita. No obstante, el mismo coadyuvará a partir de la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos.

No.	Acciones Especificas	Vinculación al Proyecto
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El proyecto coadyuva con las acciones en cita puesto las aguas residuales generadas se conducen a la red de alcantarillado y finalmente a la Planta de tratamiento del Fraccionamiento Playacar.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No es aplicable la acción en cita al proyecto puesto que la planta de tratamiento a la que dirige sus aguas residuales no se encuentra bajo su administración.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Actualmente las aguas pluviales captadas por las superficies impermeables del proyecto son canalizadas para riego de las áreas verdes inmersas en el proyecto.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Para la operación del proyecto se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, donde se contemplan las acciones previstas para el manejo integral, prevención de la contaminación del suelo y cumplimiento de la legislación en la materia, por la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	

No.	Acciones Especificas	Vinculación al Proyecto
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Es objeto de la presente MIA-R analizar los impactos inherentes al proyecto y proponer medidas para la prevención, minimización y en su caso compensación de los mismos. De tal manera que el proyecto se muestra congruente con la acción en cita.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Corresponde a la autoridad la establecer los criterios de sustentabilidad mediante certificaciones ambientales nacionales o internacionales para desarrollo turísticos.
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica. El proyecto no corresponde a desarrollo portuario.

Adicionalmente, resultan aplicables a la UGA 139 “Solidaridad” los Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas, debido a que la zona costera reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el área sujeta a ordenamiento. Por lo anterior el Programa en comento establece cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas para cada UGA resultan aplicables respectivamente conjuntos de acciones particulares para cada región.

Cabe destacar que la **Zona Costera Inmediata** queda definida en el POEMyRGMMyMC como “**la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina**”.

Por lo que si bien, el proyecto que nos ocupa **no incide en la Zona Costera Inmediata** al encontrarse aproximadamente a 500 metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre, con efectos de ahondar en el análisis jurídico, se presenta la vinculación del proyecto con los criterios aplicables a las Zonas Costeras Inmediatas, particularmente los aplicables a la **Zona Costera Inmediata del Mar Caribe**, que inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox; así como a la **Zona Costera Inmediata al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo**, limitada Frente del Municipio de Solidaridad.

Por lo que en las tablas siguientes se presenta la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicables para dichas zonas.

Tabla 4. Criterios aplicables a la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe y su vinculación con el proyecto.

No.	Criterio	Vinculación
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	De acuerdo a las actividades que se pretenden desarrollar para el proyecto que nos ocupa, no se contemplan obras o actividades en zona marina.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	No habrá afectación de pastos marinos, no se contemplan obras en el ecosistema marino. La fauna marina será respetada.

No.	Criterio	Vinculación
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no pretende la captura de mamíferos marinos, aves, reptiles ni ningún otro tipo de fauna silvestre. En todo momento se respetará la fauna.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El proyecto no pretende la realización de obras en zona marina por lo que no incidirá en zonas coralinas.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El polígono del proyecto no se encuentra en la zona marina por lo que no se prevé la recolección de organismos vivos o muertos en zonas arrecifales.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	No se pretende el desarrollo de infraestructura en zona de playa.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	Para la operación del proyecto no se realizará el vertimiento de hidrocarburos o productos químicos hacia cuerpos de agua o el mar. Aunado a lo anterior se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se incluye el manejo de residuos peligrosos con el fin de prevenir la contaminación del suelo y acuífero por el manejo inadecuado de residuos.

No.	Criterio	Vinculación
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	En congruencia con el cumplimiento del criterio en cita y en atención a la resolución administrativa emitida por PROFEPA, para la operación el proyecto se implementará el Programa de Manejo, Protección y conservación de tortuga marina.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	El proyecto no se ubica en la zona marina por lo que no incide ni tiene interacción con las comunidades arrecifales.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	El proyecto no se ubica en el ecosistema marino.
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El proyecto no contempla actividades u obras de canalización y dragado.
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de	El proyecto no contempla el desarrollo de infraestructura marina como es la construcción de muelles.

No.	Criterio	Vinculación
	comunidades marinas presentes en la zona.	
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto no contempla en sus actividades la pesca comercial o deportiva, por lo que no resulta aplicable el criterio en cita.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	Si bien corresponde a la autoridad la creación de áreas de protección y el ordenamiento ecológico, para la operación del proyecto se implementarán medidas enfocadas a prevenir la contaminación al ambiente, particularmente por residuos. Cabe destacar que el proyecto no se ubica en una zona de humedales.

Tabla 5. Criterios aplicables a la Zona Costera Inmediata al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, y su vinculación con el proyecto.

Clave	Criterio	Vinculación
CRITERIOS GENERALES		
SOL-G-1	Las obras o actividades que impliquen la extracción de arena, los dragados, rellenos, excavaciones y cualquier obra o acción que genere sedimentos en suspensión, o modifique directa o indirectamente el contorno del litoral y el fondo marino, por su impacto en la zona de influencia, deberá considerar los impactos sinérgicos potenciales de dichas obras o actividades, y en su caso, adoptar las medidas necesarias para su prevención y mitigación, de estar sujetas a autorización en materia de impacto ambiental federal.	El proyecto no realizará extracción de arena, dragados, rellenos, excavaciones ni ningún otra obra que genere sedimentos en suspensión, o modifique directa o indirectamente el contorno del litoral y el fondo marino.
SOL-G-2	Promover y fomentar que en toda obra, durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación, se apliquen las medidas adecuadas para el manejo de grasas, aceites, emisiones atmosféricas e hidrocarburos, que minimicen la afectación a los ecosistemas. En cuanto a los efectos de la emisión de energías como son vibración, ruido y energía lumínica provenientes de la maquinaria en uso, se acatarán las medidas de mitigación que establezca la autoridad competente.	El proyecto ya fue ejecutado y sancionado en sus etapas de preparación del sitio y construcción. Para la etapa operativa se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos con el fin de prevenir los impactos por el mal manejo de residuos. Adicionalmente, no se generará ruido en la operación del proyecto.
SOL-G-3	Para aquellos eventos temporales de carácter cultural, recreativo o deportivo que se realicen en la zona marina y que requieran de instalaciones o infraestructura temporales, deberán ubicarse a una distancia mínima de 100 metros de las formaciones arrecifales, y bajo la supervisión de la autoridad competente.	El proyecto no realizará eventos en zona marina. Se respetarán las formaciones arrecifales.
SOL-G-4	Evitar la instalación de infraestructura que afecte la	El proyecto no pretende la instalación de

Clave	Criterio	Vinculación
	<p>dinámica del transporte litoral, incluyendo espigones, geotubos y cualquier barrera que obstruya o modifique los cauces principales del flujo y reflujo de marea para evitar el desbalance en los procesos costeros, con excepción de aquellos proyectos para fines de conservación y restauración de playas que impliquen una solución de manejo integral costero.</p>	<p>infraestructura en zona marina. No es aplicable el criterio en cita.</p>
SOL-G-5	<p>Las descargas de aguas residuales de cualquier tipo al mar o a las aguas interiores de recintos portuarios deberán cumplir estrictamente con la normatividad aplicable y con los términos de los permisos que para tales efectos se emitan.</p>	<p>El proyecto no descargará aguas residuales al mar ni se ubica en un recinto portuario. No es aplicable el criterio en cita.</p>
SOL-G-6	<p>Evitar el uso de explosivos que puedan dañar formaciones arrecifales y especies asociadas.</p>	<p>El proyecto no hará uso de explosivos por lo que no es aplicable el criterio en cita.</p>
SOL-G-7	<p>La autorización para la prestación de servicios acuáticos motorizados, incluyendo motos acuáticas, deportes de arrastre o remolque del tipo parasailing, bananas, ski, y similares, deberá considerar la elaboración de estudios técnicos que determinen la capacidad de carga del ecosistema, con el fin de que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes pueda regular el número máximo de embarcaciones que presten estos servicios, propiciando así condiciones de seguridad y evitando daños al ecosistema.</p>	<p>Corresponde a la autoridad la autorización para la prestación de servicios acuáticos motorizados, Adicionalmente, el proyecto no contempla la prestación de estos servicios para su operación.</p>
SOL-G-8	<p>Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, se evitará la acuacultura intensiva o con especies no nativas que implique: la acumulación de materia orgánica compuesta por los restos de alimentos y/o por las mismas materias fecales de los organismos en cultivo; contaminación producida por los agentes químicos utilizados en la</p>	<p>El proyecto no consiste ni se encuentra relacionado con la acuacultura por lo que no resulta aplicable el criterio en cita.</p>

Clave	Criterio	Vinculación
	<p>construcción, en la protección contra la corrosión y/o en antifijación de organismos incrustantes, así como en pigmentos incorporados al alimento, desinfectantes y diferentes productos utilizados para el control de enfermedades; la abundancia de patógenos provocada por el mantenimiento en condiciones de monocultivo, en altas densidades y en un lugar determinado y por un tiempo prolongado que provocara el contagio de patógenos que afecten a otras especies silvestres; o el posible escape o liberación de los individuos cultivados cuando éstos han sido modificados genéticamente.</p>	
SOL-G-9	<p>Promover ante las autoridades competentes la creación de "zonas de refugio" pesquero previstas en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables para la recuperación de las poblaciones y ecosistemas, incrementando el atractivo natural de las zonas.</p>	<p>El criterio no resulta aplicable al proyecto puesto que este corresponde al sector turístico y no al sector pesquero.</p>
SOL-G-10	<p>Las actividades de pesca se realizarán preferentemente fuera de las zonas de nado, arrecifales y portuarias.</p>	<p>El proyecto no realizará actividades de pesca, por lo que no es aplicable el criterio en cita.</p>
SOL-G-11	<p>Fomentar que los distintos tipos de actividades tanto pesqueras, como acuático-recreativas se realicen en horarios y zonas alternadas para evitar conflictos entre éstas y a través de acuerdos entre los sectores.</p>	<p>El proyecto no contempla la realización de actividades pesqueras. Adicionalmente, si bien los usuarios del hotel tendrán acceso a la zona costera e interacción con el mar, no se proyectan actividades acuático-recreativas que pudiesen tener empalme con las actividades pesqueras.</p>
SOL-G-12	<p>La pesca deportiva se realizará de acuerdo a la normatividad aplicable, conforme a buenas prácticas y con artes de pesca que minimicen el impacto a las especies capturadas.</p>	<p>En la operación del proyecto no se realizará pesca deportiva, por lo que no es aplicable el criterio en cita.</p>

Clave	Criterio	Vinculación
SOL-G-13	Los responsables de las embarcaciones mayores que transiten en el área, cumpliendo con la normatividad aplicable, dispondrán de un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos, que pudieran verterse accidentalmente en el mar.	El proyecto no incluye actividades en zona marina ni la utilización de embarcaciones.
SOL-G-14	Las marinas y muelles, deberán permitir el libre paso de fauna acuática bajo sus instalaciones.	El proyecto no consiste en una marina o un muelle por lo que no es aplicable el criterio en cita.
SOL-G-15	Se evitará realizar el mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones y motores, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas en aguas marinas abiertas, fuera de instalaciones portuarias o adecuadas para tal efecto, con excepción de casos de emergencia. En dicho supuesto se deberá notificar a la autoridad competente.	El proyecto no incluye actividades en zona marina ni la utilización de embarcaciones.
SOL-G-16	La instalación de cualquier tipo de infraestructura portuaria, previa Manifestación y Resolución de Impacto Ambiental, se realizará de tal manera que no impacte significativamente en el ambiente debido a: los cambio de flujos marinos, la obstaculización del libre paso de la fauna, la limitación de la conectividad entre ecosistemas, la generación de sedimentos en suspensión, la alteración de las propiedades bioquímicas y físicas del agua y las estructuras arrecifales.	El proyecto no realizará la instalación de infraestructura portuaria. No es aplicable el criterio en cita.
SOL-G-17	Promover la señalización de las rutas para el tránsito de las embarcaciones en la zona, por parte de la autoridad competente.	Corresponde a la autoridad definir y señalar las rutas para el tránsito de embarcaciones, adicionalmente el proyecto no realizará actividades en zona marina, incluyendo el uso

Clave	Criterio	Vinculación
		de embarcaciones.
SOL-G-18	Promover programas de monitoreo de calidad del agua con el propósito de identificar las posibles fuentes de contaminación y establecer medidas que eviten y mitiguen daños a la salud pública y a los ecosistemas arrecifales.	Si bien el proyecto no incide en ecosistemas arrecifales, para su operación se implementarán acciones y medidas encaminadas a la prevención de la contaminación, mismas que se describen a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
SOL-G-19	Se evitará el abandono de embarcaciones.	Para la operación del proyecto no se utilizarán embarcaciones.
SOL-G-20	El uso de vehículos acuáticos motorizados deberá realizarse en el marco de las autorizaciones expedidas para tal efecto, y evitando daños mecánicos a los arrecifes por encallamientos, por el golpe y arrastre de anclas o alguna parte de la embarcación o motor, derrames de aceites y combustibles, o generación o resuspensión de sedimentos.	Para la operación del proyecto no se utilizarán vehículos acuáticos motorizados, por lo que no es aplicable el criterio en cita.
SOL-G-21	Las embarcaciones utilizarán de preferencia motores de cuatro tiempos, con la finalidad de minimizar la contaminación por hidrocarburos y aceites.	Para la operación del proyecto no se utilizarán embarcaciones, por lo que no son aplicables los criterios en cita.
SOL-G-22	Por motivos de seguridad de los usuarios, las embarcaciones y la integridad de los arrecifes de la zona, se evitará el acuatizaje de aeronaves.	
SOL-G-23	Sólo se permite el acuatizaje de hidroaviones en el área de lagunas arrecifales, con fines de protección civil y vigilancia.	No es aplicable al proyecto, no se pretende el acuatizaje de hidroaviones.
SOL-G-24	Se evitará la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna marina nativas, a excepción de aquellas que se extraigan, capturen o comercialicen en términos de la normatividad	Se reitera que la etapa de preparación del sitio y por tanto la remoción de vegetación no forman parte del proyecto. Así mismo se hace hincapié en que en la etapa operativa del

Clave	Criterio	Vinculación
	aplicable y de los permisos que para tal efecto haya emitido la SEMARNAT o la SAGARPA.	proyecto no se pretende la remoción de vegetación ni la comercialización de especies vegetales nativas existentes en el polígono.
SOL-G-25	La captura de individuos vivos de especies exóticas sólo podrá realizarse de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA PARA ZONAS DE NADO		
SOL-N-1	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos de agua interiores con el mar estarán sujetas a la autorización de impacto ambiental emitida por autoridad competente conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas aplicables. Se observan entre otros efectos potenciales causados los siguientes: la generación de sedimentos, cambios en la salinidad, aportes de materia orgánica, arrastre de contaminantes en el agua como lixiviados, plaguicidas y/o pesticidas, la limitación de la conectividad entre ecosistemas, la alteración de las propiedades bioquímicas y físicas del agua y las estructuras arrecifales.	No se realizarán excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos de agua interiores con el mar. No es aplicable el criterio en cita.
SOL-N-2	En las áreas de mayor fragilidad ecológica, como son las zonas arrecifales, se evitarán los deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre, el uso de motos acuáticas y la navegación con fines de propaganda comercial.	El proyecto no realizará ningún tipo de actividad en zonas arrecifales. No son aplicables los criterios en cita.
SOL-N-3	El uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa y en las zonas con estructuras arrecifales de profundidades iguales o mayores a 3 metros.	

Clave	Criterio	Vinculación
SOL-N-4	Se evitará arrojar al mar objetos, vísceras y otros residuos de la pesca.	El proyecto no corresponde con las actividades pesqueras por lo que no es aplicable el criterio en cita.
SOL-N-5	Con el propósito de prevenir la contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, las marinas, muelles e instalaciones de servicios asociados, deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de estos residuos producidos durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento.	Si bien el proyecto no corresponde a una marina o muelle, para su operación contempla la ejecución de un Programa de Manejo Integral de Residuos, mismo que se enfoca a la prevención de la contaminación por el inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial. Este programa puede consultarse a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
SOL-N-6	Se instalarán y utilizarán rampas o mecanismos para evitar el derrame de combustible durante el abastecimiento del mismo; asimismo se extraerán del agua los motores y embarcaciones menores que requieran de mantenimiento, con el fin de que éste sea efectuado en tierra, fuera de la ZOFEMAT y de Terrenos Ganados al Mar (TGM).	El proyecto no hará uso de embarcaciones ni realizará abastecimiento de combustible. No son aplicables los criterios en cita.
SOL-N-7	Se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación sobre formaciones arrecifales y en la zona de nado.	
SOL-N-8	El resguardo de embarcaciones menores se permitirá, siempre y cuando se haga en las zonas ya dispuestas por la autoridad competente (Cocobeach entre la latitud 20°38.240'N y 20°38.100'N; y la zona de El Recodo entre la latitud 20°37.675'N y 20°37.580'N) y no se utilicen cuerdas en la zona de playas, salvo en la zona de El Recodo.	
SOL-N-9	Se evitará el tránsito de embarcaciones motorizadas fuera de los canales autorizados como canales de	

Clave	Criterio	Vinculación
	navegación.	
SOL-N-10	Se evitará el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas en zonas arrecifales y de nado.	El proyecto no realizará ningún tipo de actividad en zonas arrecifales y de nado. No son aplicables los criterios en cita.
SOL-N-11	Los canales de acceso a las lagunas arrecifales tienen como único propósito permitir el ingreso y salida de embarcaciones, por lo que debe evitarse cualquier otro tipo de actividades.	
SOL-N-12	La remoción de pastos y flora marina estará sujeta a autorización de la autoridad competente.	En la operación del proyecto no se removerán pastos marinos ni ningún tipo de flora marina.
SOL-N-13	Durante la época de anidación de tortugas marinas, en playas de desove, se promoverá que el amarre de las embarcaciones no se efectúe en la ZOFEMAT de las 18:00 horas a las 6:00 horas del día siguiente, para no obstruir el arribo de tortugas marinas al área de playa. A excepción de las zonas de fondeo.	El proyecto no utilizara embarcaciones. No es aplicable el criterio en cita.
SOL-N-14	Se evitará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales; salvo en los casos en los que se cuente con la autorización pertinente. Asimismo se evitará arrojar cualquier tipo de desperdicio en los arrecifes y suelo marino.	En la operación del proyecto queda estrictamente prohibida la recolección, remoción, captura, trasplante o comercialización de flora y fauna.
CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA PARA ZONAS DE ARRECIFES		
SOL-A-1	Impulsar y consolidar actividades de restauración arrecifal y rescate de corales mediante la instalación de estructuras u otros métodos para la fijación y propagación de individuos. La manifestación de impacto ambiental que en su caso se presente deberá incluir información que permita evaluar los efectos potenciales de dicha actividad. Asimismo, se desincentivará la construcción de arrecifes artificiales	El polígono del proyecto no se ubica en una zona de arrecifes ni se contempla la realización de actividades recreativas en estas zonas. De tal manera que no resultan aplicables los criterios de regulación ecológica para zonas de arrecifes.

Clave	Criterio	Vinculación
	como promotores de playas.	
SOL-A-2	Evitar la instalación, colocación o uso de estructuras permanentes, tanto flotantes como fijas, incluyendo palafitos, que permitan la estancia de visitantes en las zonas marinas.	El proyecto no pretende la instalación, colocación o uso de estructuras en zona marina.
SOL-A-3	Se evitará la colocación de cualquier infraestructura o instalación que afecte la estructura o función de los arrecifes.	
SOL-A-4	Evitar y desincentivar la instalación y la construcción de infraestructura de cualquier tipo, excepto la requerida y autorizada para fines de conservación y restauración.	El proyecto no pretende la construcción o instalación de infraestructura. No es aplicable el criterio en cita.
SOL-A-5	Se evitará el dragado, relleno, excavaciones y cualquier obra ó acción que pueda dañar las zonas arrecifales.	No se realizará dragado, relleno excavaciones y cualquier obra ó acción que pueda dañar las zonas arrecifales.
SOL-A-6	Promover la educación ambiental y difusión de buenas prácticas ambientales entre los prestadores de servicios que realicen actividades recreativas asociadas a estructuras y lagunas arrecifales.	El proyecto no contempla la realización de actividades recreativas asociadas a estructuras y lagunas arrecifales.
SOL-A-7	Los grupos de visitantes que practiquen buceo snorkel o SCUBA deberán utilizar guías locales (los que desarrollan de manera regular sus actividades en la zona) debidamente acreditados bajo las especificaciones de la NOM-09-TUR-2002, con el propósito de evitar malas prácticas ambientales.	El proyecto no contempla la realización de buceo, snorkel o SCUBA.
SOL-A-8	Se promoverá que los prestadores de servicios turístico-recreativos informen de manera verbal a los usuarios que ingresarán a un área de fragilidad ecológica por lo cual deberán evitar tocar o sustraer cualquier especie de flora y fauna, y con el propósito	No son aplicables los criterios en cita puesto que el proyecto no prestará servicios turístico-recreativos en zona de arrecifes.

Clave	Criterio	Vinculación
	de evitar afectación a los arrecifes, se evitará también nadar a una distancia menor a un metro del fondo.	
SOL-A-9	Promover como obligatorio la adquisición de seguros de responsabilidad civil o de daños a terceros, por parte de los prestadores de servicios recreativos, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran las estructuras arrecifales por encallamiento u otro tipo de impacto.	
SOL-A-10	En las áreas con presencia de formaciones arrecifales someras (menores a 3 metros), minimizar o eliminar los deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre, el uso de motos acuáticas y la navegación con fines de propaganda comercial.	
SOL-A-11	En las áreas con presencia de formaciones arrecifales someras (menores a 3 metros), minimizar o eliminar los deportes acuáticos de vela y/o tabla del tipo surf, kite surf, windsurf y similares.	
SOL-A-12	Asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, limitando el número máximo de visitantes, para buceo libre, hasta 8 personas por Guía; para buceo autónomo diurno, hasta 6 personas por Instructor Guía, y para buceo autónomo nocturno, hasta 4 personas por Instructor Guía.	El proyecto no pretende el aprovechamiento de los recursos arrecifales por lo que no resulta aplicable el criterio en cita.
SOL-A-13	Propiciar la reglamentación del buceo de especialidad (nocturno, profundo, de corriente y de pecios) y el que se realice con estudiantes o buzos principiantes, bajo los estándares internacionales del sector, con el propósito de asegurar la integridad de los arrecifes. Se procurará que los usuarios cuenten	El proyecto no pretende la realización de buceo de alta especialidad por lo que no son aplicables los criterios en cita.

Clave	Criterio	Vinculación
	con la certificación de buceo que avale los estándares de seguridad para esta actividad.	
SOL-A-14	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, y de acuerdo a la NOM-05-TUR-2003, NOM-09-TUR-2002 y la NOM-010-TUR-2001, se limitará el número de buzos que visiten cada arrecife a un máximo de visitas de acuerdo al obtenido por la capacidad de carga efectiva calculada conforme a estudios ecológicos específicos de áreas particulares del arrecife.	
SOL-A-15	El uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa y en las zonas con estructuras arrecifales de profundidades iguales o mayores a 3 metros.	El proyecto no pretende el uso de los artefactos en comento por lo que no es aplicable el criterio en cita.
SOL-A-16	En la práctica de actividades acuáticas en el arrecife, se evitará el uso de bloqueadores y bronceadores no biodegradables.	No se realizarán actividades en zona de arrecifes. No son aplicables los criterios en cita.
SOL-A-17	Para proteger la integridad de los arrecifes someros, las actividades acuáticas recreativas en sitios con profundidades menores a 3 metros requieren del uso permanente del chaleco salvavidas.	
SOL-A-18	En las lagunas arrecifales y a menos de 100 metros de distancia de las formaciones coralinas, exceptuando los canales de navegación autorizados, se evitará la práctica de actividades recreativas que requieran el uso de equipos motorizados acuáticos como acuamotos y lanchas de arrastre para skies, paracaídas, y deslizadores.	
SOL-A-19	Se evitará el uso o colocación de plataformas que	Como ya se mencionó, el proyecto no pretende

Clave	Criterio	Vinculación
	propicien el buceo y snorkelero masivos, dado que representan un peligro para la integridad de las estructuras coralinas arrecifales.	la realización de ningún tipo de actividad recreativa como buceo, snorkelero o nado en zona de arrecifes.
SOL-A-20	En la práctica de actividades recreativas como buceo libre, autónomo y natación, se evitará que los visitantes porten o usen guantes y cuchillos.	
SOL-A-21	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, las actividades de buceo libre y autónomo solamente serán con fines de observación, y se deberán realizar a una distancia mayor a un metro del fondo o de las estructuras arrecifales.	
SOL-A-22	Se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación sobre formaciones arrecifales y en la zona de nado.	Se reitera que para la operación del proyecto no se hará uso de ningún tipo de embarcación, por lo que no resultan aplicables los criterios en cita.
SOL-A-23	Todas las actividades que requieran el uso de embarcaciones motorizadas en zonas someras, deberán cumplir con los límites de velocidad establecidos por la Capitanía de Puerto, con el fin de evitar la suspensión de sedimentos en las lagunas arrecifales.	
SOL-A-24	Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales y evitar los daños generados por el uso de anclas, las embarcaciones sólo podrán amarrarse a las boyas designadas para tal fin, autorizadas por la autoridad competente (SCT y SEMARNAT). En caso de no existir boyas autorizadas, el anclaje de embarcaciones sólo podrá realizarse en zonas de arenales y ceibadales.	
SOL-A-25	Se evitará el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas en zonas arrecifales y de nado.	No se hará uso de motos acuáticas y lanchas.

Clave	Criterio	Vinculación
SOL-A-26	Se evitará el anclaje de embarcaciones.	No se utilizarán embarcaciones en el proyecto.
SOL-A-27	Se debe evitar la realización de torneos, concursos o eventos náuticos motorizados de superficie o subacuáticos a una distancia mínima de 200 metros de las zonas arrecifales someras con profundidades menores a 3 metros.	No se proyecta la realización de los eventos en comento ni ninguna actividad en zona marina.
SOL-A-28	Se evitará la navegación de embarcaciones de motor con calado mayor a 1.5 metros en las lagunas arrecifales y arrecifes.	Para la operación del proyecto no se hará uso de ningún tipo de embarcación, por lo que no resultan aplicables los criterios en cita.
SOL-A-29	La velocidad máxima de las embarcaciones será de 4 nudos en lagunas arrecifales y en áreas de buceo, evitando navegar por encima de los buzos que se encuentren bajo el agua.	
SOL-A-30	La remoción de pastos y flora marina estará sujeta a autorización de la autoridad competente.	No se realizará la remoción de pastos ni flora marina durante la operación del proyecto. Así mismo, queda prohibida la recolección, remoción o trasplante de vegetación.
SOL-A-31	Se evitará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales; salvo en los casos en los que se cuente con la autorización pertinente.	
SOL-A-32	Durante el periodo de arribazón y anidación de tortugas marinas, las embarcaciones procurarán navegar a una velocidad no superior a 4 nudos, para evitar la afectación a dicha fauna.	El proyecto no utilizará embarcaciones en su operación.
SOL-A-33	Se evitará tocar, pararse, dañar, alterar, asirse, sujetarse o recargarse en las formaciones arrecifales.	El proyecto no realizará ninguna actividad en zona de arrecifes.
CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA PARA ZONAS PORTUARIAS		
SOL-P-1	La acumulación y disposición de materiales producto	El proyecto no contempla el dragado en sus

Clave	Criterio	Vinculación
	del dragado autorizado para el mantenimiento de canales interiores se hará en los sitios designados para dicha acumulación y disposición, debiendo ser acondicionados previamente para contener y filtrar los sedimentos.	actividades. Por lo que no son aplicables los criterios en cita.
SOL-P-2	Las actividades de dragado que tengan por finalidad la restauración, mantenimiento, limpieza de canales y bocas deberán aplicar medidas para minimizar los efectos negativos sobre la vegetación acuática sumergida, las especies de fauna y la calidad del agua.	
SOL-P-3	Se evitarán en esta zona las actividades turísticas y pesqueras.	El proyecto no se ubica en una zona portuaria por lo que se da cumplimiento al criterio en cita.
SOL-P-4	En situaciones de emergencia, los recintos portuarios podrán funcionar como puertos de abrigo.	No es aplicable al proyecto puesto que este no es un recinto portuario.
SOL-P-5	Las marinas, muelles e instalaciones de servicios asociados deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de los residuos producidos durante su construcción, operación y mantenimiento.	Si bien el proyecto no consiste en una marina, muelle sus instalaciones de servicios asociados, para su operación contará con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos generados.
SOL-P-6	Se permite el tránsito y resguardo de embarcaciones menores.	El proyecto no utilizará embarcaciones de ningún tipo.
SOL-P-7	Las instalaciones portuarias deberán contar con un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos, que pudieran verterse accidentalmente en el mar. Para su uso se coordinarán con las autoridades competentes.	El proyecto no consiste en una instalación portuaria.

De acuerdo con lo antes expuesto, el proyecto es congruente con las acciones generales y las acciones específicas definidas para la UGA 139 denominada "Solidaridad", así como con Criterios de Regulación Ecológica las Zonas Costeras Inmediatas por lo que no se presentan incongruencias o restricciones que limiten el desarrollo del proyecto, particularmente en su etapa operativa.

II.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum

De acuerdo con lo establecido en Transitorio Tercero del Decreto del Ejecutivo del Estado, mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, de fecha 25 de mayo de 2009; el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum de fecha 16 de noviembre del año 2001, fue abrogado única y exclusivamente en lo que corresponde al territorio del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

Por lo expuesto anteriormente y dado que el proyecto se localiza en el territorio del Municipio de Solidaridad, no resulta vinculante dicho ordenamiento.

II.3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad

De acuerdo con la investigación realizada, el polígono del proyecto que nos ocupa se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POEL Solidaridad).

El POEL Solidaridad fue decretado el 25 de mayo de 2009. Dicho ordenamiento regula y reglamenta el desarrollo del municipio de Solidaridad y tiene por objeto alentar un desarrollo sustentable y congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de los recursos naturales en el municipio.

El POEL Solidaridad divide el municipio en 19 unidades de gestión ambiental (UGA), a las que asigna diferente política, vocación y uso del suelo, así como distintos criterios de regulación

ecológica, con objeto de propiciar el aprovechamiento sustentable del territorio. Particularmente el proyecto que nos atañe se ubica en la **UGA 10** denominada **Zona Urbana de Playa del Carmen**.

En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto respecto al POEL Solidaridad así como la unidad de gestión ambiental en la que incide.

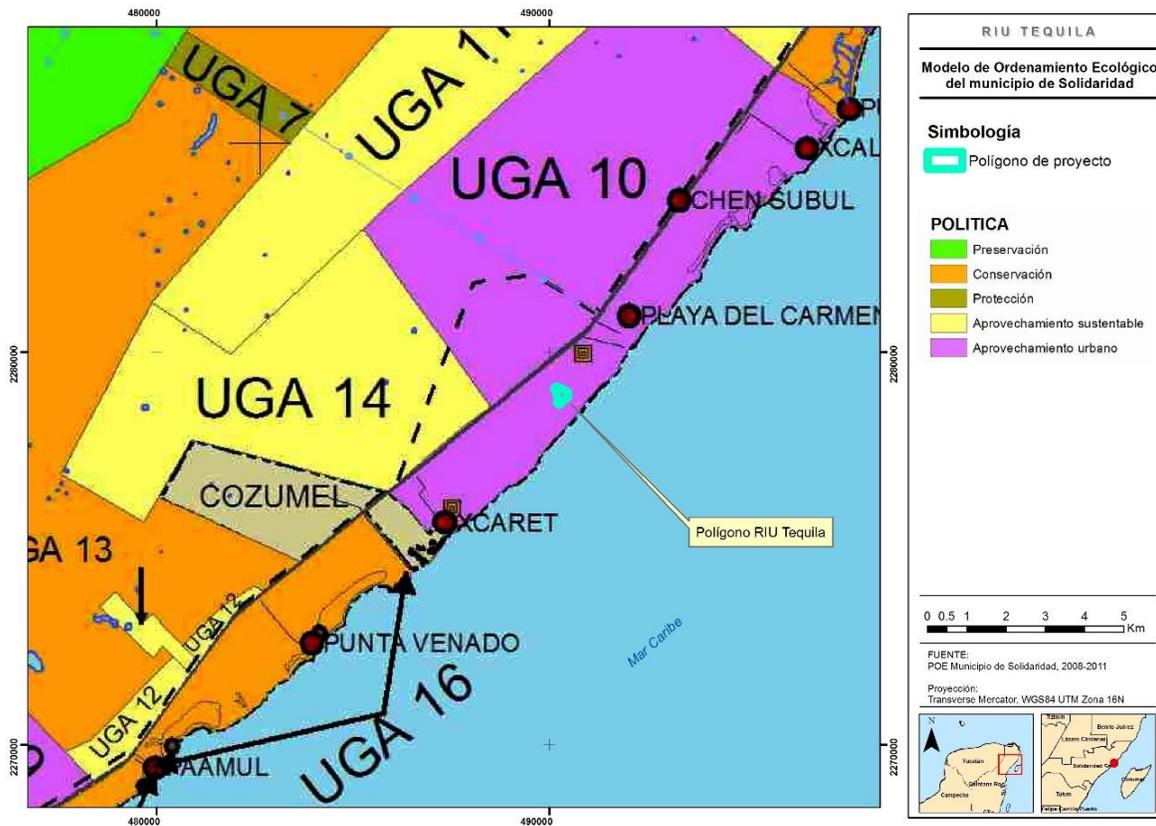


Figura III. 5. Ubicación del proyecto respecto al POEL Solidaridad.

En la siguiente tabla se muestra la política, usos, vocación y criterios asignados a la UGA 10 Zona Urbana Playa del Carmen, misma en la que se ubica el proyecto.

Tabla III. 8. Política, usos, vocación y criterios asignados a la UGA 10 Zona Urbana Playa del Carmen.

UGA	10 Zona Urbana Playa del Carmen	
Política	Aprovechamiento sustentable	
Uso predominante	Urbano	
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 de 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 de 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.

El POEL Solidaridad asigna para la UGA 10 la política de *Aprovechamiento sustentable* misma que queda definida en el ordenamiento 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. De tal modo que el proyecto que nos ocupa es congruente con la política establecida para la UGA en la que incide, toda vez que este se ubica en una zona urbana históricamente impactada no solo por las actividades del hotel sino por el crecimiento de la mancha urbana de Playa del Carmen.

Así mismo, el ordenamiento en cita establece los criterios de regulación de carácter general y específico que determinan los parámetros y estándares que deberán cumplirse, así como los límites de cambio aceptables para aprovechar sustentablemente el territorio y las condiciones particulares a que deberán sujetarse los desarrollos o proyectos que pretendan establecerse en el Municipio Solidaridad, en función de cada uno de los usos del suelo permitidos en las unidades de gestión ambiental.

En total el ordenamiento determina 36 criterios de regulación ecológica de carácter general, 33 criterios de regulación aplicables a las áreas urbanas, 116 de criterios de carácter específico cuya aplicación particular depende del uso del suelo pretendido:

- Los criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado **fuera de los centros de población legalmente constituidos** en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.
- Los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado **dentro de los centros de población** legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.
- Los criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado **fuera de los centros de población** legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

De acuerdo a lo anterior, si bien en la ficha técnica correspondiente a la UGA 10 se asignan criterios específicos, estos no resultan aplicables al caso que nos ocupa puesto que el proyecto se ubica en el Centro de Población Playa del Carmen, aún más en el Desarrollo Playacar Fase II. Por ende, en la siguiente tabla se muestran los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA en la que incide el proyecto, así como su vinculación con el proyecto.

Tabla 6. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicables.

Criterio	Descripción	Vinculación
Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU)		
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	En cuanto a la observancia del criterio en cita, es objeto del presente capítulo evidenciar que el proyecto da cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente. Para

Criterio	Descripción	Vinculación
	<p>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 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.</p>	<p>lograr lo anterior se analizaron Leyes, Reglamentos, Instrumentos de ordenamiento territorial, Instrumentos de planeación, Tratados Internacionales, Decretos y Normas Oficiales Mexicanas en las materias aplicables.</p>
<p>CU-02</p>	<p>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.</p>	<p>El proyecto sujeto a evaluación ya fue ejecutado y sancionado en cuanto a sus etapas de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Así mismo, para la operación del proyecto se implementará el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental con el fin de prevenir la remoción de vegetación por parte del personal del hotel y los visitantes, tanto dentro del sitio como en las zonas vegetadas aledañas.</p>
<p>CU-03</p>	<p>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 aplicar se determinarán con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.</p>	<p>Como ya se mencionó anteriormente las obras sujetas a evaluación ya fueron ejecutadas en cuanto a sus etapas de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Es de señalar que el proyecto se ubica dentro de la zona urbana de Playa del Carmen, particularmente dentro del Desarrollo Turístico Playacar por lo que la fauna ha sido</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	históricamente desplazada por el crecimiento de la mancha urbana.
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 en 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.	En cumplimiento con el presente criterio las áreas verdes y ajardinadas del hotel contienen vegetación nativa propia del ecosistema costero al que pertenece. Así mismo, las áreas ajardinadas no contienen flora exótica incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO.
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 sujetas a evaluación ya fueron ejecutadas y sancionadas en cuanto a sus etapas de preparación del sitio y construcción, no obstante, en su momento se priorizó utilizar las áreas perturbadas para el emplazamiento del hotel.
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	En congruencia con el criterio en cita, los residuos vegetales generados por el mantenimiento de las áreas verdes y jardines son compostados y utilizados para el enriquecimiento de las áreas ajardinadas del proyecto. Cabe enfatizar que no es objeto del proyecto el aprovechamiento forestal ni la comercialización de recursos naturales.

Criterio	Descripción	Vinculación
	de donación.	
CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Si bien el proyecto no cuenta con un sistema sofisticado de captación de agua de lluvia, las aguas pluviales captadas por las superficies impermeables del proyecto son canalizadas a las áreas verdes para riego, donde se absorben naturalmente por el suelo y la vegetación presente en el sitio. Por lo que el proyecto cumple con los criterios en cita.
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.	
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.	Los materiales empleados para el emplazamiento de las obras ya construidas provinieron de fuentes o bancos de material autorizadas. A mayor detalle las especificaciones del material de construcción de cada obra, se indican en el Capítulo II Descripción del proyecto, de la presente MIA-R.
CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de plagas y pestes, 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).	Para el manejo de áreas verdes y jardines del proyecto únicamente se utilizan sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, por lo que el proyecto cumple con el criterio en cita.
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.	Para la operación del proyecto, se tiene contemplada la generación de residuos de manejo especial, los cuales serán dispuestos de acuerdo con lo establecido por el municipio en un sitio de disposición final autorizado y no sobre la vegetación existente dentro del predio.

Criterio	Descripción	Vinculación
		<p>Las medidas a implementar en la etapa operativa del proyecto, particularmente para el manejo adecuado de residuos, se describen a mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p>
CU-12	<p>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.</p>	<p>En la etapa operativa del proyecto no será necesaria la instalación de campamentos para trabajadores ni de sanitarios. El hotel actualmente cuenta con los servicios sanitarios necesarios para el uso de sus trabajadores y visitantes.</p> <p>Así mismo, el hotel cuenta con las medidas de atención necesarias en caso de fenómenos hidrometeorológicos.</p>
CU-13	<p>En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.</p>	<p>Durante la operación del proyecto no se utilizará fuego para el desmonte ni para el manejo de residuos.</p> <p>Particularmente para el manejo de los residuos generados en la etapa operativa se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos descrito a mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p> <p>Es importante mencionar que en cuanto al desmonte realizado en la etapa de preparación del sitio en su momento no se utilizó fuego.</p>
CU-14	<p>Todos los proyectos 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.</p>	<p>El proyecto se ajusta al presente criterio, ya que se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos dentro del hotel que cumple con las especificaciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento. Así mismo la disposición de los residuos peligrosos generados se lleva a cabo a través de una empresa autorizada para su manejo.</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
		<p>Los residuos peligrosos son almacenados temporalmente en dicho almacén y dispuestos por una empresa autorizada.</p> <p>Las medidas para el manejo de residuos peligrosos a implementar en la etapa operativa del proyecto se describen con mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p>
CU-15	<p>En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos 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.</p>	<p>Para la operación del proyecto sujeto a evaluación, se tiene contemplada la generación de residuos, a los cuales se les dará un manejo diferenciado acorde a lo establecido en el Programa de Manejo Integral de Residuos descrito a mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R, mismo que está estructurado en apago a la legislación ambiental aplicable.</p>
CU-16	<p>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.</p>	<p>Si bien el predio del proyecto no colinda directamente con la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), pertenece a un conjunto hotelero que comparte en su operación instalaciones para el disfrute de los visitantes, mismos que colindan con la ZOFEMAT de tal forma que resulta aplicable el criterio en cita.</p> <p>Por lo anterior el proyecto se ajusta al presente criterio, ya que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental la operación del proyecto sancionado, independientemente de las autorizaciones que sean requeridas por el Municipio.</p>
CU-17	<p>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</p>	<p>En el predio en comento no se identificó la presencia de cuerpos de agua, cavernas o sitio arqueológicos por lo que el criterio en cita no resulta aplicable al proyecto, aún en sus etapas</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	<p>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.</p>	<p>de preparación del sitio y construcción.</p>
CU-18	<p>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.</p>	<p>Como se evidencia en numerales posteriores, el proyecto da cumplimiento a los planes y programas de desarrollo urbano establecidos para el predio que nos ocupa.</p>
CU-19	<p>El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.</p>	
CU-20	<p>Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener a 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 acareo 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.</p>	<p>Los criterios en cita no son aplicables al proyecto puesto que en el predio en el que se ubica no se localizan cenotes y accesos a cuevas.</p>
CU-21	<p>En el aprovechamiento de los cuerpos de aguas 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.</p>	

Criterio	Descripción	Vinculación
CU-22	<p>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 cumplan con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales.</p>	<p>Actualmente las aguas residuales son canalizadas a la red de drenaje, a su vez conducido a la planta de tratamiento del fraccionamiento Playacar operado por la administración del condominio. Las aguas residuales descargadas cumplen con los parámetros establecidos en la <i>NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal</i>. Por lo anterior el proyecto da cabal cumplimiento al criterio en cita.</p>
CU-23	<p>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 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.</p>	<p>El criterio en cita no es aplicable al proyecto puesto que este no considera la operación de una planta de tratamiento de aguas residuales.</p>
CU-24	<p>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.</p>	<p>El proyecto sujeto a evaluación corresponde únicamente a la etapa operativa, por lo que las actividades inherentes a la preparación del sitio y construcción ya fueron ejecutadas y sancionadas. De tal modo que para la operación del proyecto no resulta aplicable el criterio en cita.</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
CU-25	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Como se evidencia en numerales posteriores el proyecto es congruente con las superficies de aprovechamiento de los predios en los que se ubica. Por lo que el proyecto da cumplimiento al criterio en cita.</p>
CU-26	<p>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 provengas de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.</p>	<p>El proyecto no consiste en el aprovechamiento de especies de flora y fauna por lo que no es aplicable el criterio en cita.</p>
CU-27	<p>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 el daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.</p>	<p>El proyecto sujeto a evaluación corresponde únicamente a la etapa operativa, no obstante en lo consecuente se mantendrán, conforme a lo establecido en el criterio en cita, los individuos arbóreos con diámetro nominal igual o mayor a 40 cm ubicados en las áreas verdes y ajardinadas.</p>
CU-28	<p>Se permite la instalación temporal de plantas de</p>	<p>No es aplicables el criterio en cita puesto que el</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	premezclado, dosificadoras o similares 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.	proyecto sujeto a evaluación corresponde únicamente a la etapa operativa.
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.	Para la operación del proyecto no se emplearán plantas de premezclado, dosificadoras o similares por lo que no resulta aplicable el criterio en cita.
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.	No es aplicables el criterio en cita puesto que el proyecto sujeto a evaluación corresponde únicamente a la etapa operativa, misma en la que no se emitirán 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.	La operación del proyecto no se considera el transporte de materiales pétreos por lo que no resulta aplicable el criterio en cita.
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.	En el predio en el que se ubica el proyecto no existe manglar por lo que no es aplicable el criterio en cita.
CU-33	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyectos se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes,	En cumplimiento con el criterio en cita para la operación del proyecto se han establecido medidas preventivas para evitar el derrame de

Criterio	Descripción	Vinculación
	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.</p>	<p>contaminantes, mismas que se describen a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p> <p>A mayor abundamiento para la operación del proyecto se estableció el Plan de Manejo Integral de Residuos con el fin de prevenir la contaminación al suelo principalmente por el mal manejo de residuos.</p> <p>Así mismo el proyecto cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos dentro del hotel que cumple con las especificaciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento. La disposición de los residuos peligrosos generados se lleva a cabo a través de una empresa autorizada para su manejo.</p>

Cabe destacar que los *Usos condicionados* y *Usos incompatibles* definidos para la UGA 10, se encuentran referidos al Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y al Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo denominado “del fuego y del agua”.

No obstante, de conformidad con el Considerando 15 de la Publicación de fecha 20 de diciembre de 2010, del Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo en la que se aprueba el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad de Quintana Roo y el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, se dejó sin efectos, entre otros, a los programas en cita.

Por lo que dichos programas se determinan Abrogados mediante el Acuerdo Tercero de la misma publicación antes referida. De tal modo que los usos de suelos asignados a la UGA de interés quedan definidos por el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad de Quintana

Roo y el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo; mismos que se vinculan en los numerales siguientes.

Por todo lo antes expuesto, el proyecto da cumplimiento a las políticas y criterios establecidos para la UGA 10 Zona Urbana Playa del Carmen, por lo que no se presentan limitantes o restricciones para su operación.

II.3.5. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010 – 2050

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre de 2010, el proyecto que nos ocupa se ubica en la **UGA 10** denominada **Zona Urbana de Playa del Carmen**.

Dicha UGA tiene vocación de uso de suelo urbano con aprovechamiento sustentable. En lo concerniente a los usos condicionados e incompatibles y demás relativo, se encuentran referidos al *Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2002-2026*.

Sin embargo es menester hacer mención que el pasado 20 de diciembre del año 2010 fue publicado paralelamente con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 en comento, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2010-2050, al cuerpo del mismo denota el dejar sin efectos el Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2002-2026, y aun cuando el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050, refiere a un Plan que ya no se encuentra vigente, atendiendo a las equivalencias pertinentes se realiza en el siguiente apartado la vinculación con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2010-2050.

II.3.6. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2010-2050

Como ya se mencionó anteriormente, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen 2010-2050 fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre de 2010. En la siguiente imagen se aprecia la ubicación del proyecto respecto a la zonificación secundaria y usos del suelo, definidos por el Programa en comento.

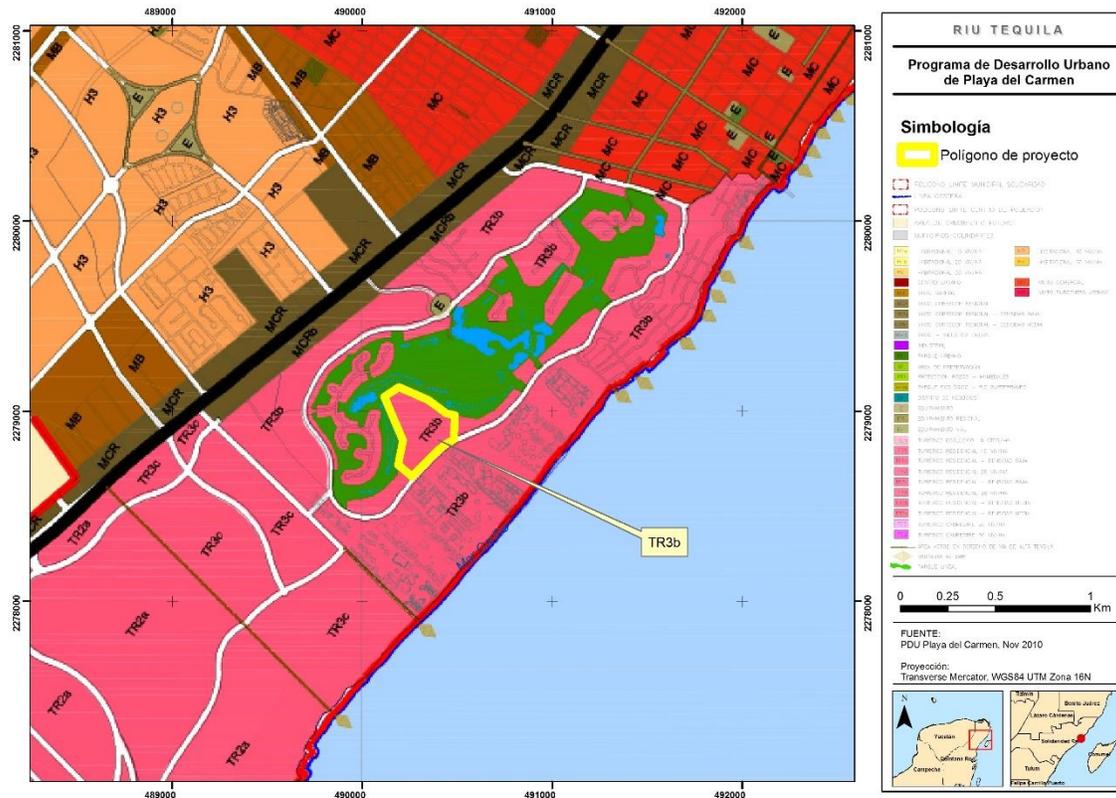


Figura III. 6. Ubicación del proyecto respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen.

Como se puede observar, el proyecto que nos ocupa se ubica en el uso de suelo **TR3b – Turístico Residencial de Densidad Media**. Sin embargo, para este uso en específico el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen establece a la letra:

“Turístico Residencial de Densidad Media, TR3b

La normatividad y restricciones de edificación para este predio se describen en el Plan Maestro del Desarrollo Playacar Fase II expedido por la Secretaría de Desarrollo Social bajo la licencia de Régimen de Condominio No. 8005/96 de fecha 8 de noviembre de 1996.”

Conforme a lo antes expuesto el proyecto deberá sujetarse a las normas y restricciones establecidas en el *Plan Maestro del Desarrollo Playacar Fase II*, por lo que en el siguiente apartado se presenta a detalle la vinculación del proyecto con dicho Plan Maestro.

II.3.7. Plan Maestro de Desarrollo Playacar Fase II

Dicho lo anterior, se realiza la vinculación del proyecto con el Plan Maestro de Desarrollo Playacar Fase II en el que incide el proyecto. Este Plan se estructuró a partir de la preocupación por conservar y restaurar los elementos de interés arqueológicos presente en el predio que pertenecen a la época clásica tardía de la Civilización Maya así como preservar el medio natural particularmente los cenotes, dolinas, acuíferos subterráneos y cobertura vegetal presente en la zona.

Este Plan Maestro establece lineamientos que tienen por objeto establecer las modalidades y limitaciones que se aplicarán para la aprobación de todas las obras de construcción que se ejecuten dentro de la zona regulada por lo que son de observancia obligatoria para todos los propietarios y desarrolladores de los lotes comprendidos en el Desarrollo, incluido el proyecto.

Los Lineamientos se subdividen en tres categorías:

- Criterios de Protección al Ambiente
- Criterios Urbanísticos
- Criterios de Imagen Arquitectónica

Comenzando con los Criterios de Protección al Ambiente, en la siguiente tabla se muestran los criterios establecidos para la totalidad del Desarrollo así como su vinculación con el proyecto.

Tabla III. 9. Criterios de Protección al Ambiente y su vinculación con el proyecto.

Criterios de Protección al Ambiente	Vinculación
Emplazamiento de las Edificaciones	
Las edificaciones e instalaciones deberán respetar las condiciones naturales del predio, alterando en forma mínima	Como ya se ha mencionado, el proyecto sometido a evaluación se considera únicamente en su etapa

Criterios de Protección al Ambiente	Vinculación
la topografía, preservando los escurrimientos y las especies vegetales.	operativa, de tal modo que no se consideran alteraciones a la topografía, escurrimientos y especies vegetales.
Para el apego al relieve del terreno, en pendientes mayores al 10%, se evitará un solo bloque edificado, favoreciéndose la construcción en terrazas o escalonamientos adaptados a la topografía.	No son aplicables los criterios en cita puesto el terreno donde se ubica el proyecto no presenta una pendiente mayor al 10%.
En pendientes del 10 al 15%, los cortes y rellenos deberán ser inferiores a 1.00 m. En pendientes mayores del 15%, no podrán ser superiores a 2.00 m.	
Los volúmenes construidos no deberán obstruir las vistas de que gocen las edificaciones existentes en los predios vecinos.	El proyecto cumple con los criterios en cita puesto que no obstruye las vistas de los predios vecinos.
Si El Desarrollo Playacar determina que las construcciones obstaculizan las vistas o comprometen la privacidad de los vecinos, solicitará modificaciones al proyecto.	
Vialidad y Estacionamiento Vehicular	
Las calles se trazarán en función del relieve del terreno, para minimizar pendientes, cortes y rellenos.	El criterio no es aplicable al proyecto puesto que el trazo es una actividad definida para la etapa de preparación del sitio y el proyecto sometido a evaluación se considera únicamente en su etapa operativa.
Los pavimentos de los arroyos vehiculares y estacionamientos deberán emplear materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	El proyecto da cumplimiento a los criterios en cita puesto que las vialidades y estacionamientos se encuentran revestidos de adocreto, mismo que permite la filtración del agua al subsuelo.
Se dará preferencia al uso de adoquines de piedra o concreto asentados y junteados con arena o sascab.	
Los andadores y ciclopistas así como las vialidades, se pavimentarán con adoquín de piedra, concreto o con sascab apisonado y bien confinado. El uso de concretos	

Criterios de Protección al Ambiente	Vinculación
estampados será permitido, siempre y cuando esté garantizado el escurrimiento de las aguas superficiales hacia las cunetas.	
Drenaje Pluvial	
Los drenajes pluviales deberán quedar separados de las aguas residuales.	El proyecto cumple con el criterio en cita dado que actualmente cuenta con drenajes de aguas pluviales y residuales diferenciados.
Los escurrimientos naturales no podrán ser modificados; por el contrario, serán protegidos.	El proyecto da cumplimiento al criterio en cita puesto que no se modificará ningún escurrimiento natural.
Para impedir la formación de corrientes, las aguas pluviales provenientes de lotes, vialidades, estacionamientos, pisos, terrazas y cubiertas se encauzarán hacia los escurrimientos naturales o a pozos de absorción, de tal forma que no provoquen erosión o afectaciones a áreas vecinas, evitándose enviarlos a la vialidad principal de El Desarrollo.	Si bien el proyecto no cuenta con un sistema sofisticado de captación de agua de lluvia, las aguas pluviales captadas por las superficies impermeables del proyecto son canalizadas a las áreas verdes para riego, donde se absorben naturalmente por el suelo y la vegetación presente en el sitio.
Para ser autorizados y aprobados por El Desarrollo, los pozos de absorción o inyección, serán sometidos a las pruebas que garanticen su buen funcionamiento, verificando que no provoquen, efectos nocivos en las zonas de infiltración aledañas.	Aunado a lo anterior no se provoca erosión o afectaciones en las áreas vecinas ni se envían las aguas pluviales captadas a la vialidad principal, por lo que el proyecto es congruente con los criterios en cita.
Instalaciones y Redes de Servicio de Infraestructura	
Todas las redes de servicio y de infraestructura deberán ser ocultas. Las descargas sanitarias se conectarán a la red general de drenaje sanitario, quedando prohibidas las fosas sépticas.	El proyecto cumple con el criterio en cita puesto que todas las redes de servicio e infraestructura se encuentran ocultas y, tal como se indicó en el Capítulo II de la presente MIA-R, las aguas residuales se conducen a la red de alcantarillado y finalmente a la Planta de tratamiento del Fraccionamiento Playacar.
No se permitirán descargas de aguas residuales a cauces y cuerpos de agua, aun aquellas previamente tratadas.	

Criterios de Protección al Ambiente	Vinculación
<p>Se recomienda que para el riego del campo de golf y de áreas verdes en zonas comunes y públicas se utilice agua tratada a través de tratamiento secundario, instalando aspersores para optimizar el riego.</p>	<p>Si bien las aguas residuales descargadas son enviadas a la planta de tratamiento del fraccionamiento Playacar, tanto la red interna de alcantarillado como la Planta de tratamiento de aguas residuales, se encuentran a cargo de la administración del condominio Playacar Fase II.</p> <p>Es decir, el proyecto no contempla el tratamiento de aguas ni el uso de aguas tratadas para su operación no obstante es coadyuvante con el criterio en cita.</p>
<p>La iluminación externa de cada predio no deberá provocar resplandores excesivos y deslumbramientos, ni dirigir haces de luz a áreas vecinas. Las fuentes luminosas, focos, lámparas o similares no podrán estar expuestos directamente a la vista.</p>	<p>El proyecto cumple con los criterios en cita puesto que no dirige haces de luz a áreas vecinas ni provoca resplandores excesivos, así mismo las lámparas no se encuentran expuestas a la vista.</p>
<p>Los medidores de agua potable y electricidad se ubicarán a no más de 3.00 m del límite frontal de la propiedad, ocultos a la vista, pero accesibles a la supervisión oficial.</p>	<p>Los medidores de agua potable y electricidad cumplen con lo establecido</p>
<p>Durante la etapa de construcción, el propietario será responsable de las instalaciones alojadas dentro de la verma de servicio perteneciente al fraccionamiento y en caso de daños deberá restituirlos.</p>	<p>El criterio en cita no es aplicable al proyecto puesto que este no contempla la etapa constructiva.</p>
Contaminantes	
<p>Todos los habitantes y usuarios de El Desarrollo estarán obligados a mantener en buen estado de conservación, limpieza, seguridad y orden visual tanto a las zonas privadas como a las zonas comunes, acatando lo estipulado a continuación:</p>	<p>El proyecto mantiene el estado de conservación, limpieza, seguridad y orden visual estipulado en el Plan y sus presentes lineamientos como se evidencia a continuación:</p>
<p>Basura</p>	

Criterios de Protección al Ambiente	Vinculación
<p>El manejo de residuos sólidos se sujetará a los sistemas de recolección que conjuntamente establezcan el Ayuntamiento y El Desarrollo, recomendándose la instalación de compactadores de basura en todas las edificaciones.</p>	<p>Particularmente para el manejo de los residuos generados en la etapa operativa se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos descrito a mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R, mismo que cumple con los criterios en cita.</p>
<p>Queda prohibido el uso de trituradores de basura así como la disposición de residuos en cualquiera de las zonas del propio Desarrollo.</p>	
<p>Los desperdicios y la basura doméstica deberán ser colocados en depósitos cerrados en cada propiedad, en bolsas separadas, una de color blanco para residuos orgánicos y otra de color negro para desperdicios no degradables.</p>	
<p>Todo residuo producto del proceso de construcción será confinado en el predio de que se trate, debiéndose contar con un contenedor de basura la cual será retirada periódicamente para evitar su acumulación.</p>	<p>Los criterios en cita no son aplicables al proyecto puesto que este no contempla la etapa constructiva y por tanto no contempla la generación de residuos del proceso constructivo.</p>
<p>Durante la etapa de construcción, todos los materiales deberán ser almacenados dentro de la propiedad, manteniendo así, la vialidad y el área de servicios, limpia de todo material.</p>	
<p>Se deberá colocar una protección visual en todo el frente del lote que colinda con la vialidad, a una altura mínima de 2 m.</p>	
<p>Ruidos</p>	
<p>Se prohíbe la colocación, operación e instalación de bocinas, timbres, máquinas y equipos u otros instrumentos que ocasionen molestias o problemas los vecinos y en ningún caso la emisión de ruidos o sonidos deberá</p>	<p>En su operación el proyecto no emitirá ruido por encima de los 65 decibeles, por lo que cumple con el criterio en cita.</p>

Criterios de Protección al Ambiente	Vinculación
sobrepasar los 65 decibeles, exceptuando las obras que estén en construcción, durante el periodo y el horario permitidos.	
Productos o materiales peligrosos	
Se prohibirá manejar o almacenar dentro de El Desarrollo materiales inflamables, explosivos, peligrosos o molestos, excepto aquellos necesarios en el proceso de construcción y permitidos por la autoridad respectiva y El Desarrollo Playacar.	El proyecto se ajusta al criterio en cita puesto que, si bien dado el mantenimiento de instalaciones se generan, almacenan y disponen residuos peligrosos, el almacén temporal de residuos peligrosos cumple con las especificaciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento. Así mismo la disposición de los residuos peligrosos generados se lleva a cabo a través de una empresa autorizada para su manejo.
Flora y Fauna	
Flora	
En el caso de que la ejecución del proyecto requiera la sustitución de la flora existente, se sembrará un mínimo de tres individuos de la misma especie afectada, sustituyendo los ejemplares que no sobrevivan.	El proyecto no requiere sustitución de la flora existente en el predio, así mismo no se pretende la introducción de especies, por lo que no resultan aplicables los criterios en cita.
La vegetación introducida deberá ser de probada adaptación al medio, equivalente ecológicamente a la desplazada y además, no podrá bloquear las vistas desde las edificaciones adyacentes.	
A manera enunciativa, no limitativa, se adiciona una Guía de Especies Vegetales en el ANEXO 2.	
Jardinería	
En cada predio se destinará para áreas verdes, como mínimo, el 50% del espacio libre de edificación.	El proyecto cumple con el criterio en cita puesto que el área destinada para áreas verdes corresponde con el

Criterios de Protección al Ambiente	Vinculación
	57.88% del total del polígono del proyecto.
<p>En el diseño de la jardinería y ornamentación se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No mezclar las especies consideradas como únicas y agrupar aquellas con similares requerimientos de riego. ▪ Minimizar el uso de paisaje rocoso, duro o árido. 	<p>Para las áreas ajardinadas del proyecto se buscó la congruencia con los criterios en cita con el fin de minimizar el uso de paisaje árido y optimizar las condiciones de riego.</p>
Arbolado	
<p>Se preservará el arbolado con diámetro mayor a 15 cm o de altura superior a 8 m, así mismo aquellas especies enlistadas en la normatividad que determina los individuos raros, endémicos, en peligro de extinción o sujetos a protección especial.</p>	<p>Se reitera que la etapa de preparación del sitio y por tanto la remoción de vegetación no forman parte del proyecto. Así mismo se hace hincapié en que en la etapa operativa del proyecto no se pretende la remoción de vegetación ni la comercialización de especies vegetales nativas existentes en el polígono.</p>
<p>Cualquier disturbio o alteración en la vegetación nativa será compensado con la introducción de especies autorizadas o ecológicamente similares en el área afectada.</p>	
<p>No está permitido comercializar las especies vegetales nativas existentes en el área de El Desarrollo.</p>	
Fauna	
<p>Se prohíbe en todo momento, molestar, capturar, cazar y comercializar animales, presentes en toda el área de El Desarrollo.</p>	<p>Dentro del polígono no se permitirá molestar, capturar, cazar y comercializar animales. Así mismo, no se permitirá que las mascotas rondan las instalaciones del hotel sin supervisión de su propietario responsable.</p> <p>Adicionalmente se prohibirá a los trabajadores del proyecto introduzcan mascotas.</p>
<p>Ningún animal doméstico o mascota podrá andar sin la custodia o control de su propietario o responsable.</p>	
<p>A los contratistas, sub-contratistas y al personal técnico en general no les será permitido introducir mascotas de cualquier clase dentro de El Desarrollo.</p>	

Criterios de Protección al Ambiente	Vinculación
Vestigios Arqueológicos	
<p>Los elementos arqueológicos dictaminados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia – INAH, según convenio con Impulsora Playacar y que forma parte integrante de este documento como ANEXO 3, deberán ser conservados en su totalidad, respetando los lineamientos establecidos por dicho organismo.</p>	<p>En el polígono en el que se localiza el proyecto no se ubican elementos arquitectónicos dictaminados por el INAH, zonas arqueológicas o vestigios por lo que no son aplicables los criterios en cita.</p>
<p>Los propietarios o desarrolladores de lotes en los que se localizan vestigios arqueológicos, quedan obligados a la observancia de la legislación en la materia y a los términos establecidos en los contratos de compra-venta.</p>	
<p>Las zonas denominadas “Parque Arqueológico” que se identifican en el Plan Maestro de Usos de Suelo que integra el Encarte de Planos y Tablas, estarán dedicadas únicamente para visitas culturales del público, quedando prohibida la colocación de anuncios y carteles, instalaciones diversas y, en general, cualquier clase de construcciones provisionales y permanentes.</p>	

Por otro lado, los criterios urbanísticos consisten en un conjunto de normas y regulaciones en cuanto a las superficies construidas, volumen de edificación, densidades y usos establecidos con el propósito de proteger la zona residencial y velar por la conservación de sus entornos. Dicho lo anterior, en la siguiente imagen se muestra la ubicación del polígono del hotel de acuerdo a los usos de suelo definidos en el Plan Maestro de Desarrollo Playacar Fase II.

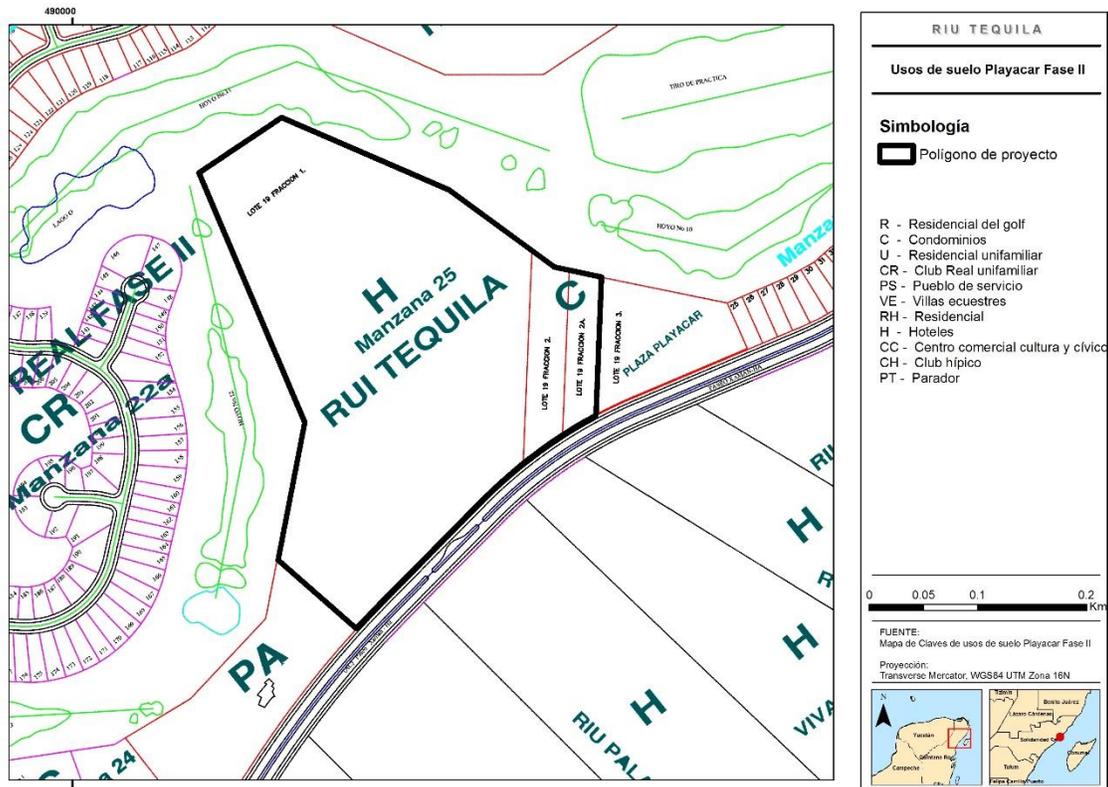


Figura III. 7. Ubicación del proyecto de acuerdo al Plan Maestro de Desarrollo Playacar Fase II.

De acuerdo con la figura anterior el proyecto se ubica en 3 Lotes cuyos *Usos permitidos* y *Usos condicionados* se describen en la tabla 1 del Plan y se muestran en la siguiente tabla.

Tabla III. 10. Usos y zonas asignados a los lotes donde se ubica el proyecto.

Lote	Clave	Zona	Usos permitidos	Usos condicionados
19 Fracción 1	H	Hoteles	<ul style="list-style-type: none"> Alojamientos, Hoteles, Condhoteles, Condominios de tiempo compartido 	<ul style="list-style-type: none"> Comercio y Servicios. Máximo 25% del CUS permitido Habitacional vivienda unifamiliar y condominal. Instalaciones Recreativas

Lote	Clave	Zona	Usos permitidos	Usos condicionados
19 Fracción 2	C	Condominios	<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda unifamiliar o plurifamiliar. Dispuestas en condominio horizontal, vertical o mixto. • Alojamientos, Hoteles, Condohoteles Condominios de tiempo compartido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comercio y Servicios. Máximo 25% del CUS permitido.
19 Fracción 2A	C	Condominios	<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda unifamiliar o plurifamiliar. Dispuestas en condominio horizontal, vertical o mixto. • Alojamientos, Hoteles, Condohoteles Condominios de tiempo compartido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comercio y Servicios. Máximo 25% del CUS permitido.

De acuerdo a lo observado anteriormente el proyecto es congruente con los usos de suelo permitidos por el ordenamiento, puesto que el uso actualmente dado a los tres lotes que integran el proyecto corresponden al uso hotelero, mismos que se encuentran permitidos para los tres lotes.

Siguiendo con la exposición del caso, para los lotes ocupados por el proyecto se establecen como parte de los criterios urbanísticos la densidad inmobiliaria, el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) y el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS). Aunado a lo anterior a partir de los oficios emitidos por la Subdirección de Planeación Urbana de la Dirección de Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Solidaridad con Número DGIDUYMA/DDU/SPU/0025/2017, DGIDUYMA/DDU/SPU/0042/2017, DGIDUYMA/DDU/SPU/0043/2017, todos con fecha de 23 de enero de 2017 y anexos a la presente MIA-R como Anexo III.1, se emiten las *Constancias de uso de suelo* de los tres predios ocupados por el proyecto y se indican las equivalencias y las densidades inmobiliarias no establecidas por el Plan en comento quedando como a continuación se expone.

Tabla III. 11 Criterios Urbanísticos asignados a los lotes ocupados por el proyecto.

Lote	Cédula catastral	Clave	Densidad ¹ inmobiliaria	Sup. promedio del lote m ²	Sup. máxima const/viv m ²	COS ²	CUS ³	Equivalencia Cuartos por vivienda
19 Fracción 1	801004000025019	H	65 ctos/ha	10,000	-	0.3	0.9	-
			25 viv/ha	-	225	0.3	1.0	-
19 Fracción 2	801004000025019-1	C	48 cuartos	-	-	0.3	0.9	-
			40 viv/ha	-	225	0.3	0.9	2
19 Fracción 2A	801004000025019-2	C	32 cuartos	-	-	0.3	0.9	-
			40 viv/ha	-	225	0.3	0.9	2

Dado que el Plan Maestro de Desarrollo Playacar Fase II no contiene un glosario de términos para su interpretación y partiendo de que el proyecto se regula de forma general por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad y por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, se retoman los siguientes conceptos del Glosario General de Términos, establecido para dichos programas:

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

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

Dadas las superficies ocupadas por el proyecto mostradas en la siguiente tabla, mismas que se desglosan a detalle en el Capítulo II, y una vez expuestos los términos aplicables, en las tablas subsecuentes se expresa el cumplimiento de los criterios urbanísticos asignados para cada uno de los lotes.

¹ Número de unidades/lote= Densidad inmobiliaria x Superficie del lote

² Área máxima de desplante= Área total del lote x COS

³ Superficie máxima a construir= Área total del lote x CUS

Tabla III. 12. Desglose de superficies del proyecto.

LOTE 19 - 1	
Superficie de desplante en áreas techadas (m ²)	24,286.50
Superficie no techada (m ²)	14,471.13
Superficie construida primer piso (m ²)	13,723.20
Superficie total construida (m²)	38,009.70
LOTE 19 - 2	
Superficie de desplante en áreas techadas (m ²)	1019.72
Superficie no techada (m ²)	62.24
Superficie construida primer piso (m ²)	1019.72
Superficie total construida (m²)	2039.44
LOTE 19 - 2A	
Superficie de desplante en áreas techadas (m ²)	1198.04
Superficies no techadas (m ²)	0.00
Superficie construida primer piso (m ²)	1198.04
Techadas y planta baja (m²)	2396.08

Tabla III. 13. Cumplimiento del proyecto respecto al Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS).

Lote	Área total del lote (m ²)	Superficie de desplante en áreas techadas (m ²)	Uso de Suelo	COS	Área máxima de desplante = Área total del lote x COS (m ²)
1	87,422.63	24,286.50	H	0.3	26,226.79
2	6,000.00	1,019.72	C	0.3	1,800.00
2A	4,000.00	1,198.04	C	0.3	1,200.00
TOTAL	97,422.63	26,504.26	-	-	29,226.79

Tabla III. 14. Cumplimiento del proyecto respecto al Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)

Lote	Área total del lote (m ²)	Superficie de desplante (m ²)	Superficie construida primer piso (m ²)	Superficie Total Construida (m ²)	Uso de Suelo	CUS	Superficie máxima a construir = Área total del lote x CUS (m ²)
------	---------------------------------------	---	---	---	--------------	-----	---

Lote	Área total del lote (m ²)	Superficie de desplante (m ²)	Superficie construida primer piso (m ²)	Superficie Total Construida (m ²)	Uso de Suelo	CUS	Superficie máxima a construir = Área total del lote x CUS (m ²)
1	87,422.63	24,286.50	13,723.20	38,009.70	H	0.9	78,680.37
2	6,000.00	1,019.72	1,019.72	2,039.44	C	0.9	5,400.00
2A	4,000.00	1,198.04	1,198.04	2,396.08	C	0.9	3,600.00
Total	97,422.63	26,504.26	15,940.96	42,445.22	-	-	87,680.37

Tabla III. 15. Cumplimiento del proyecto respecto a la Densidad Inmobiliaria.

Lote	Área total del lote (ha)	Número de cuartos (actual)	Uso de Suelo	Densidad inmobiliaria			Número de unidades/lote= Densidad inmobiliaria x Superficie del lote	
				cuartos/ha	viviendas/ha	Equivalencia Cuartos por vivienda	Cuartos	Viviendas
1	8.74	536	H	65	25	-	568	218
2	0.60	24	C	80	40	2	48	24
2A	0.40	24	C	80	40	2	32	16
TOTAL	9.74	584	-	-	-	-	648	258

Tabla III. 16. Cumplimiento del proyecto respecto a las servidumbres.

USO	Borde	Colindancia	Servidumbre aplicable (m)	Servidumbre mínima del proyecto (m)
H	Frente 1	Vialidad secundaria	6	10
H	Lateral 1	Lote	5	10
H	Lateral 2	Campo de Golf	10	10
H	Lateral 3	Campo de Golf	10	10
H	Fondo	Campo de Golf	10	10
H	Lateral 4	Campo de Golf	10	10
H	Lateral 5	Campo de Golf	10	10
C	Lateral 6	Campo de Golf	10	10
C	Lateral 7	Plaza	1.5	10
C	Frente 2	Vialidad secundaria	6	10
C	Frente 2A	Vialidad secundaria	6	10

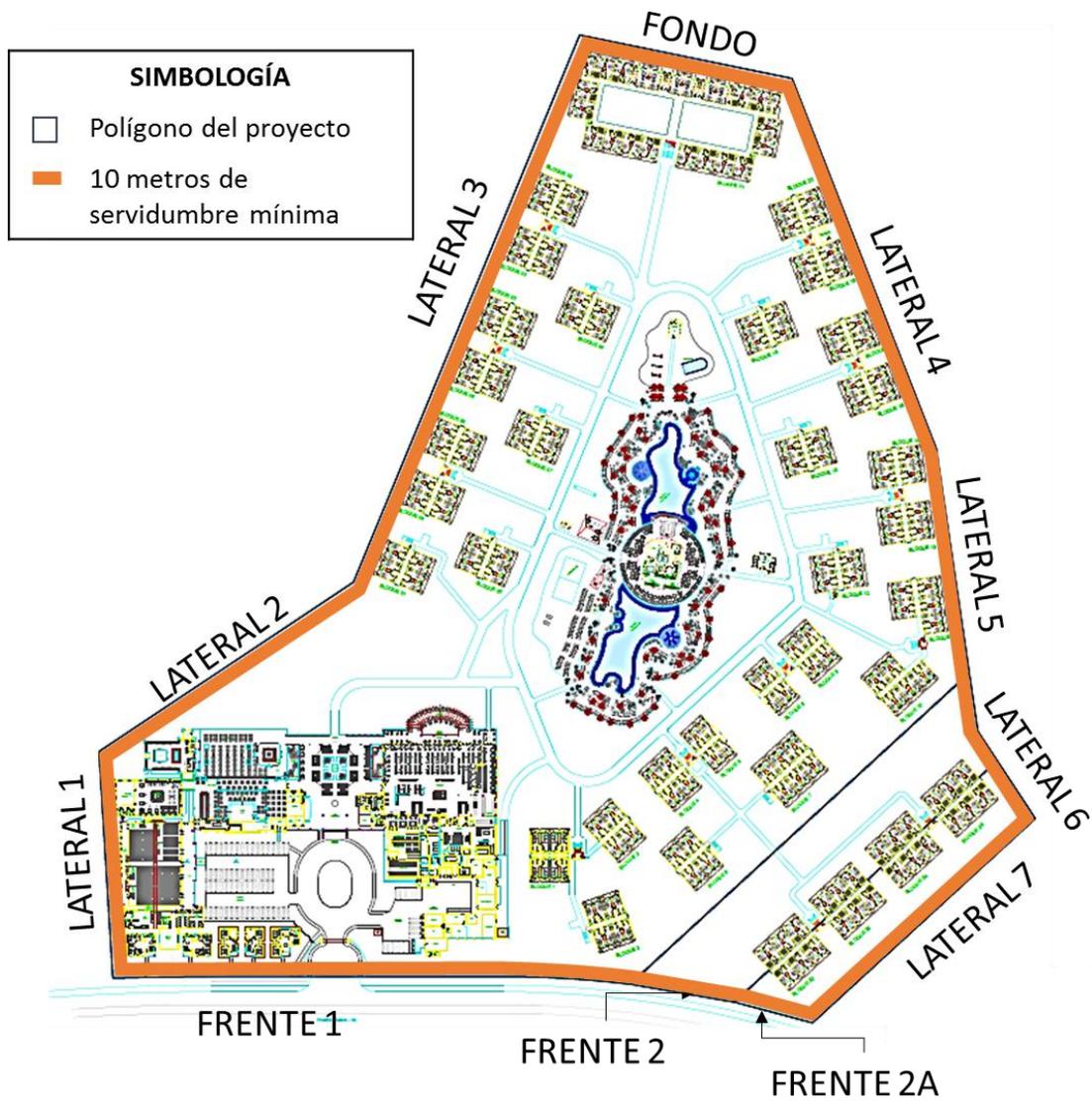


Figura III. 8. Servidumbre del proyecto.

Tabla III. 17. Cumplimiento del proyecto respecto al número de cajones de estacionamiento.

Lote	Uso de suelo	Superficie Construida por vivienda	No. De cajones requeridos	No. de viviendas /cuartos	No. De cajones aplicables	No. De cajones del proyecto
2 y 2A	Residencial Turístico unifamiliar o condominal	Menor de 200 m ²	1 cajón por viv. condominal	Ninguna	No aplica	No aplica
		de 201 a 250 m ²	2 cajones por viv.			
		de 251 a más	3 cajones por viv.			
Lote	Uso de suelo	Cuartos hoteleros	No. De cajones requeridos	No. De cajones aplicables		No. De cajones del proyecto
1	Turístico Hotelero Hoteles y condhoteles	Para los primeros 20	1 cajón por cada 4 cuartos	5	63	72
		Cuartos excedentes	1 cajón por cada 10 cuartos	57		
		Por cada 50 cuartos y excedentes	1 Cajón para taxi y 1 Cajón para autobús de turismo	1 Cajón para taxi y 1 Cajón para autobús de turismo	1 cajón taxi 1 cajón autobús	1 cajón taxi 1 cajón autobús

Tabla III. 18. Cumplimiento del proyecto respecto a la altura máxima permitida.

Lote	Uso de Suelo	Descripción de zona	Altura máxima permitida		Altura máxima del proyecto en pisos
			Pisos	Metros	
1	H	Hoteles	3	10.5	2
2	C	Condominios Condohoteles del Golf	3	10.5	2
2A	C				

De acuerdo con lo antes expuesto, el proyecto se ajusta a lo establecido en el Plan Maestro de Desarrollo Playacar Fase II, por lo que no se presentan limitantes o restricciones para la operación del proyecto.

II.4. Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas.

En México existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales y Áreas de Conservación Voluntarias. Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs), son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Los instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de las áreas naturales protegidas a nivel mundial, se han conceptualizado como planes o programas de manejo, programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, etc. En nuestro país estos instrumentos se denominaban planes de manejo, programas de trabajo, programas integrales de desarrollo, programas operativos anuales y/o programas de conservación y manejo.

Ahora bien, por la relevancia del tema, se ha dedicado un apartado exclusivo entorno a la revisión y análisis de dichos instrumentos como son los Decretos y Programas de Manejo de las áreas naturales protegidas involucradas en la zona del proyecto.

Si bien el país es una de las regiones del mundo con mayor número y cobertura de áreas naturales protegidas, el análisis de los polígonos del territorio que han sido declarados como ANP, con respecto al sitio donde se ubica el proyecto, arroja que **no se tiene incidencia en ninguna Área Natural Protegida**, en los ámbitos federal, estatal y municipal.

Derivado de la importancia del tema y para efectos de documentar los distanciamientos del proyecto con estas áreas, se realiza a continuación el análisis de las ANPs que se identificaron a nivel federal, estatal y municipal con mayor proximidad al polígono del proyecto.

III.4.1. Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Federal

El Área Natural Protegida de jurisdicción federal más próxima al polígono del proyecto es la denominada “Caribe Mexicano” con categoría de Reserva de la Biósfera, cuya distancia con la ubicación del proyecto es de 780 metros, por lo que el proyecto no incide en dicha ANP.

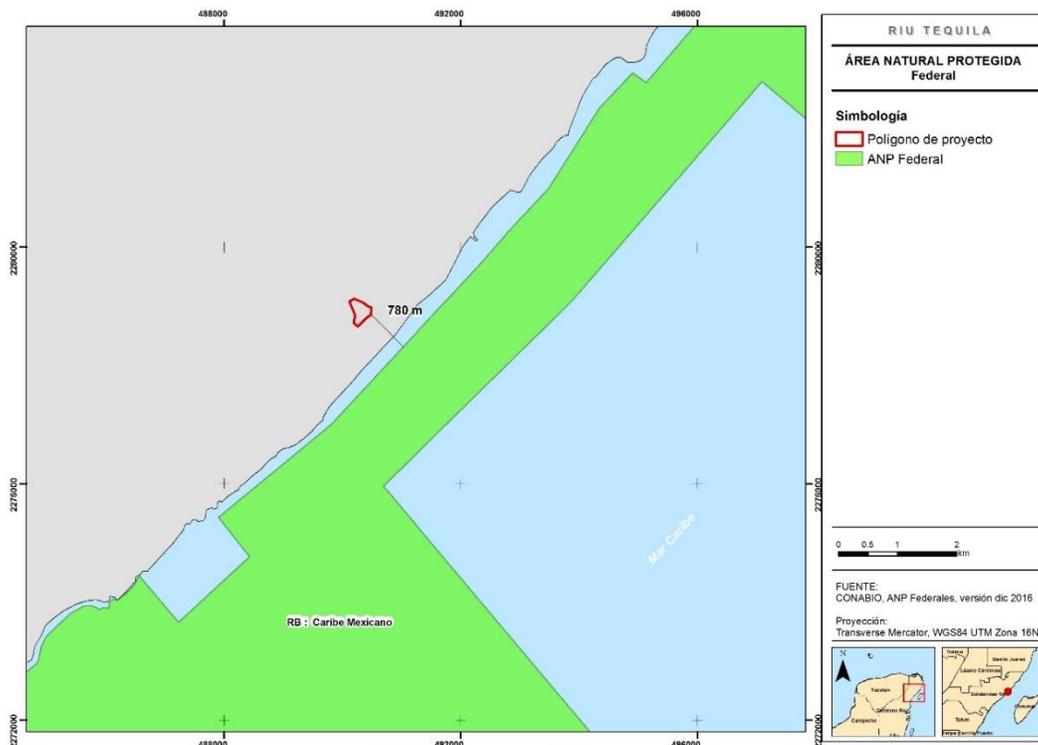


Figura III. 9. Ubicación del proyecto respecto a Áreas Naturales Protegidas federales.

Cabe mencionar que de acuerdo a lo establecido en el decreto de creación de dicha Área Natural Protegida, particularmente conforme a lo establecido en su ARTÍCULO DECIMO SEXTO, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas delimitará en el programa de manejo correspondiente la zona de influencia de la reserva de la biosfera Caribe Mexicano. No obstante, al momento de la elaboración de la presente MIA-R, se encuentra en proceso de elaboración dicho Programa de Manejo y por tanto no se encuentra delimitada el área de influencia del ANP referida.

Por lo anterior el proyecto no tiene injerencia alguna en ninguna Área Natural Protegida de jurisdicción federal por lo cual no le es vinculante ningún tipo de limitante o legislación relacionada con esta temática.

III.4.2. Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal

El Área Natural Protegida de jurisdicción estatal más próxima al proyecto, corresponde a la denominada Parque Natural “Laguna de Chancanaab”, cuya distancia con la ubicación del sitio del proyecto obedece al orden de 22 km, por lo que el proyecto no tiene incidencia en el Área Natural Protegida antes referida.

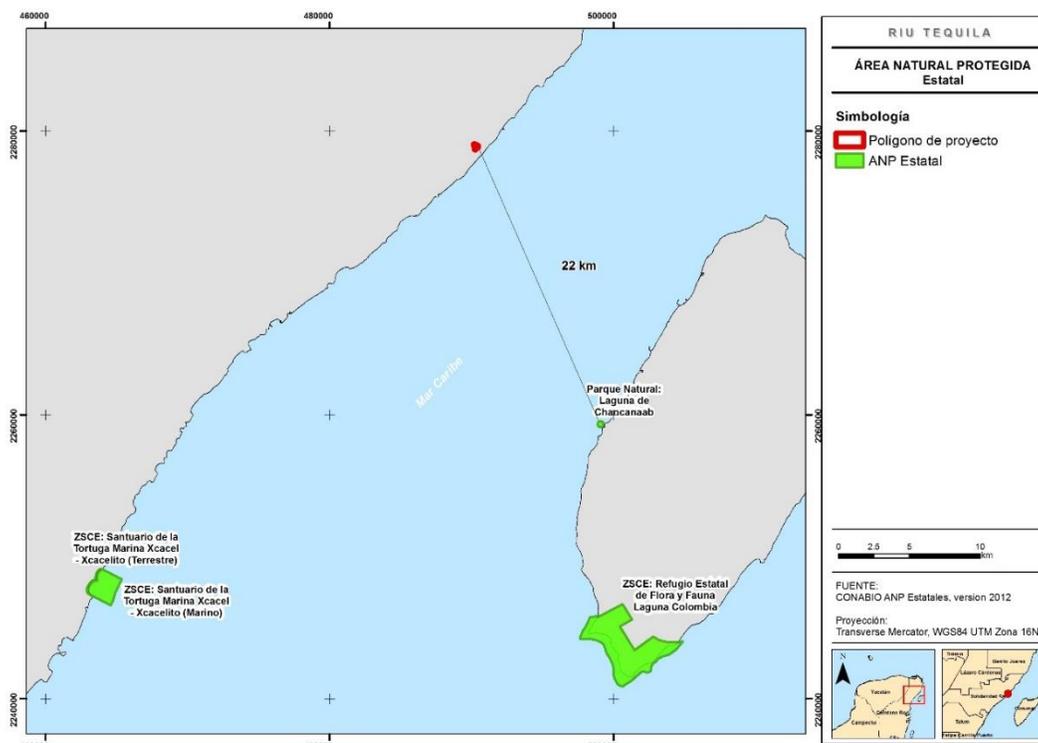


Figura III. 10. Ubicación del proyecto respecto a Áreas Naturales Protegidas estatales.

De acuerdo antes expuesto, el proyecto no tiene injerencia en ninguna Área Natural Protegida de jurisdicción estatal por lo cual no le es vinculante el marco jurídico existente para esta materia.

III.4.3. Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Municipal.

Adicionalmente se obtuvo que el polígono del proyecto sujeto a evaluación, no tiene incidencia en ninguna ANP de carácter municipal, quedando exento de la regulación de algún Decreto o Programa de Manejo de la misma.

II.5. Sitios RAMSAR

La "Convención de Ramsar" es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus humedales de importancia internacional y planificar el "uso racional", o uso sostenible, de todos los humedales situados en sus territorios.

Para el estado de Quintana Roo se reportan doce sitios RAMSAR, en la siguiente tabla se presenta el listado de los mismos.

Tabla III. 19. Sitios RAMSAR en el Estado de Quintana Roo.

Nombre del Sitio RAMSAR	Estado	Municipios
Parque Nacional Isla Contoy	Quintana Roo	Isla Mujeres
Parque Nacional Arrecifes de Xcalak	Quintana Roo	Othón P. Blanco
Sian Ka'an	Quintana Roo	Felipe Carrillo Puerto, Solidaridad
Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos	Quintana Roo	Benito Juárez
Bala'an K'aax	Quintana Roo	José María Morelos, Otón P. Blanco
Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro	Quintana Roo	Othón P. Blanco
Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam	Quintana Roo	Lázaro Cárdenas
Playa Tortuguera X'cacel-X'cacelito	Quintana Roo	Solidaridad
Laguna de Chichankanab	Quintana Roo	José María Morelos
Parque Nacional Arrecife de Cozumel	Quintana Roo	Cozumel
Manglares de Nichupté	Quintana Roo	Benito Juárez
Manglares y Humedales del Norte de Isla Cozumel	Quintana Roo	Cozumel

El proyecto no incide en ninguno de estos Sitios RAMSAR siendo el más próximo el denominado Parque Nacional Arrecife de Cozumel, ubicado a una distancia de 16.5 km del punto más cercano del polígono del proyecto. Esto se puede apreciar en la siguiente figura.

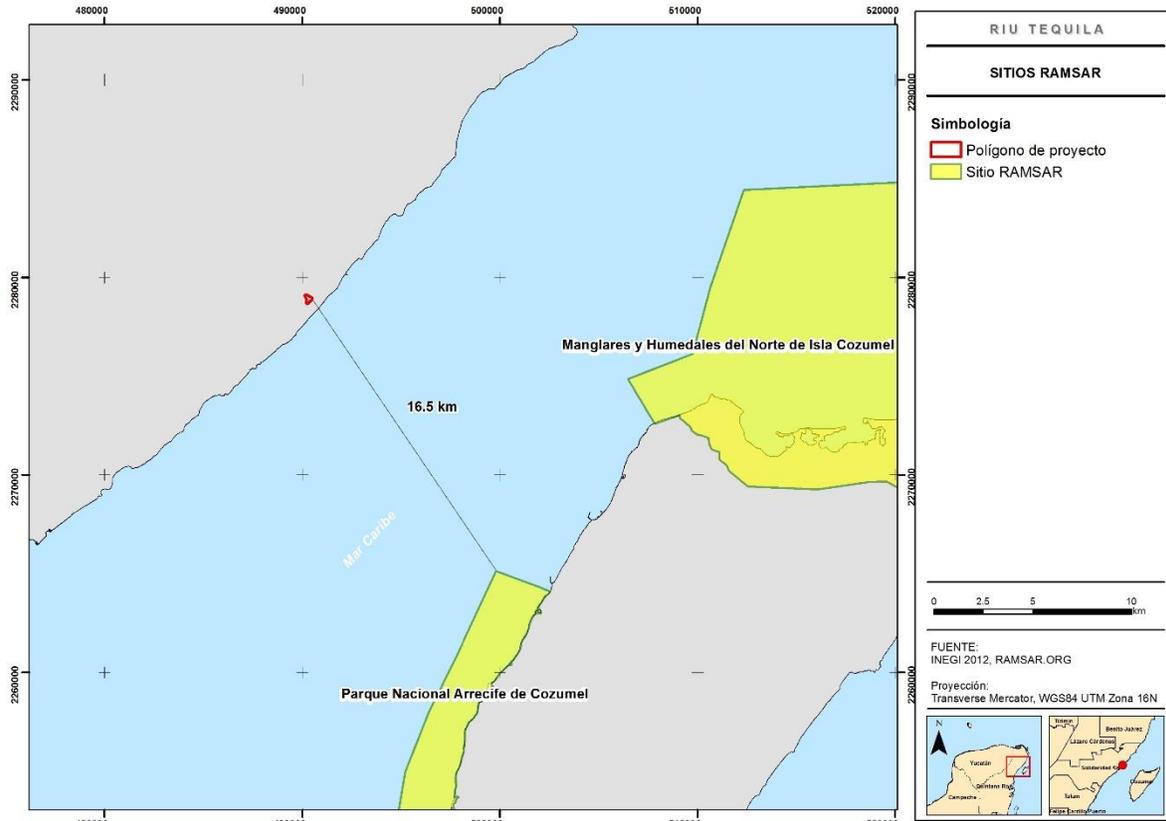


Figura III. 11. Ubicación del proyecto respecto a Sitios RAMSAR.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto está fuera de Sitios RAMSAR y su Zona de Influencia. Por tanto no son aplicables los criterios correspondientes a dichos Sitios al no incidir en ellos.

II.6. Normas Oficiales Mexicanas

En este apartado, se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto que nos ocupa, en materia de agua, aire, suelo, residuos, flora y fauna. En la siguiente tabla se presentan las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con éstas.

Tabla III. 20. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
AGUA	
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>No es aplicable la presente norma ya que durante la operación del proyecto no se descargarán aguas residuales a cuerpos de agua nacional, bienes nacionales, subsuelo o fosas sépticas.</p>
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Actualmente el proyecto cuenta con la infraestructura para el manejo de aguas residuales, mismas que consisten en las instalaciones hidráulicas sanitarias para la conducción de las aguas residuales a la red de alcantarillado con dirección a la Planta de tratamiento del Fraccionamiento Playacar.</p> <p>Para la descarga de aguas residuales del proyecto a la red de alcantarillado del fraccionamiento se observará la presente norma y se dará cumplimiento a los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>
<p>NOM-003-SEMARNAT-1997</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.</p>	<p>Si bien las aguas residuales descargadas son enviadas a la planta de tratamiento del fraccionamiento Playacar, tanto la red interna de alcantarillado como la Planta de tratamiento de aguas residuales, se encuentran a cargo de la administración del condominio Playacar Fase II.</p> <p>Es decir, el proyecto no contempla el tratamiento de</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	aguas ni el uso de aguas tratadas para su operación por lo que no corresponde al promovente la observancia de la presente norma.
NOM-003-CONAGUA-1996 Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.	No es aplicable la presente norma al proyecto ya que el agua requerida para la operación del proyecto es suministrada a través de la red municipal de distribución de agua potable.
NOM-004-CONAGUA-1996 Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general	Como ya se mencionó, el suministro de agua para la operación del proyecto es a través de la red municipal de distribución de agua potable por lo que no es aplicable la presente norma.
AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El proyecto no se vincula con las normas referidas, puesto que como se ha mencionado anteriormente, ya fue ejecutado y sancionado por sus etapas de preparación del sitio y construcción. Por lo anterior y dada la naturaleza del proyecto y las actividades que se llevan a cabo en la operación y mantenimiento del mismo, no hay emisiones a la atmósfera.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental, Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la operación del proyecto y dadas las actividades relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones del hotel se podrán generar residuos peligrosos, tales como residuos de pintura, envases con pintura, estopas, lámparas fluorescentes.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	<p>La denominación de dichos residuos como peligrosos parte de la clasificación establecida en la presente norma.</p> <p>Estos residuos serán manejados conforme lo establece la LGPGIR y su reglamento como se observó en numerales anteriores. Las medidas para el manejo de estos residuos se encuentran contenidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos en el Capítulo VI de la presente MIA-R.</p>
<p>NOM-054-SEMARNAT-1993</p> <p>Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p>	<p>Se dará cabal seguimiento de la presente norma en cuanto al manejo interno se refiere. Para ello se identificarán e impedirá la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación y reacción química. Esto reducirá el riesgo de generar efectos en la salud, el ambiente o los recursos naturales en la operación del proyecto.</p>
RUIDO	
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Como ya se ha mencionado el proyecto ya ha sido ejecutado y sancionado en sus etapas de preparación del sitio y construcción, por lo que no se prevé la generación de ruido durante la operación del proyecto, misma que se somete a evaluación.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p> <p>Límites máximo permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>De tal suerte que no resultan vinculantes al proyecto las normas en comento.</p>
SUELO	
<p>NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012</p> <p>Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y</p>	<p>Para la operación del proyecto se aplicaran medidas para prevenir la contaminación del suelo, particularmente enfocadas al adecuado manejo y</p>

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
especificaciones para la remediación.	almacenamiento interno de residuos. No obstante, en caso de ocurrir un incidente en el que se contamine el suelo con hidrocarburos, se deberá observar la presente norma así como lo establecido en la materia en la LGPGIR y en su reglamento para llevar a cabo la caracterización y remediación correspondiente.
FLORA Y FAUNA	
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.	Como ya se mencionó anteriormente y describe con mayor detalle en el Capítulo IV de la presente MIA-R, se obtuvieron registros de especies de flora y fauna listadas en la norma en comentario. Por tal motivo se implementarán medidas preventivas tendientes a la conservación de las especies presentes en las áreas verdes del proyecto así como a la no afectación de la fauna, estas medidas se exponen en el capítulo VI de la presente MIA-R.

De acuerdo con todo lo anterior el proyecto es congruente y da cabal cumplimiento de acuerdo a los ordenamientos jurídicos, instrumentos de planeación, Áreas Naturales Protegidas, Normas Oficiales Mexicanas, Sitios RAMSAR y demás instrumentos aplicables en la materia.

II.7. Instrumentos de planeación para el desarrollo

En ésta sección, se hace un descripción breve y concisa referente a la congruencia del proyecto con respecto a las políticas regionales de desarrollo social, económico y ambiental, contempladas en los siguientes instrumentos de planeación, que son aplicables al sitio donde se desarrolla proyecto. Estos instrumentos se enlistan a continuación.



Figura III. 12. Instrumentos de planeación para el desarrollo vinculados con el proyecto.

II.7.1. Plan Nacional de Desarrollo de 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

El PND considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia

arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución.

El PND se estructura bajo cinco ejes rectores: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global, donde el proyecto se inserta en el eje denominado “México Próspero”.

Así mismo, el eje México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de la economía nacional con el fin de detonar un mayor crecimiento económico. Lo anterior con un enfoque que permita un acceso global a los factores de la producción.

De tal suerte que el PND considera imprescindible aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país. Este objetivo se traduce en impulsar el ordenamiento y la transformación sectorial; impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico; fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo por medio de la promoción eficaz de los destinos turísticos; y propiciar que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

De acuerdo con lo antes expuesto a continuación se vincula el proyecto con los objetivos estrategias y líneas de acción del PND que resultan aplicables.

Tabla III. 21. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

Estrategias definidas en el Plan	Vinculación del proyecto
----------------------------------	--------------------------

Estrategias definidas en el Plan	Vinculación del proyecto
<p>Objetivo 4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.</p> <p>Estrategia 4.11.2. Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la infraestructura y la calidad de los servicios y los productos turísticos. • Diversificar e innovar la oferta de productos y consolidar destinos. <p>Estrategia 4.11.3. Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detonar el crecimiento del mercado interno a través del desarrollo de nuevos productos turísticos, para consolidarlo como el principal mercado nacional. 	<p>El proyecto es coadyuvante con el objetivo en cita puesto que pertenece al sector turístico y actualmente contribuye con la derrama económica de la región.</p> <p>Es objeto del proyecto fortalecer la calidad de los servicios turísticos ofertados en Playa del Carmen, que ha crecido exponencialmente en los últimos años convirtiéndose en uno de los principales destinos turísticos del país.</p> <p>Así mismo, busca diversificar e innovar continuamente sus servicios favoreciendo la consolidación del sector turístico nacional.</p>

Desde el punto de vista económico y social, el proyecto tiene un impacto benéfico en la zona pues al contribuir con la derrama económica de la región incrementa la generación de empleos temporales y permanentes, por lo que resulta coadyuvante de los objetivos, estrategias y líneas de acción trazadas en el Plan Nacional de Desarrollo.

II.7.2. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018

El Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR) se inscribe en el esfuerzo de planeación estratégica de la Administración Pública Federal y se deriva del PND 2013-2018, específicamente del objetivo 4.11 que dispone, “Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país”.

A continuación se presentan los objetivos, estrategias y líneas de acción del presente programa sectorial que se vinculan con el proyecto.

Tabla III. 22. Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Turismo.

Objetivo, estrategia o línea de acción	Vinculación
<p>Objetivo 2. Fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística.</p> <p>Estrategia 2.2. Impulsar la innovación, diversificación y consolidación de la oferta turística por región y destino.</p> <p>Línea de acción 2.2.2 Impulsar un modelo de desarrollo turístico integral y regional, con accesibilidad, identidad, calidad, seguridad y sustentabilidad.</p>	<p>El Municipio Solidaridad donde se ubica el proyecto ha presentado y continúa presentando tasas de crecimiento económico muy superiores a la media nacional. Este crecimiento se basa principalmente en el desarrollo de un modelo turístico viable enfocado en atraer a turistas de alto poder adquisitivo, mismo que ha presentado oportunidades para el desarrollo de pequeños negocios y permite una mayor repartición de beneficios.</p>
<p>Objetivo 4. Impulsar la promoción turística para contribuir a la diversificación de mercados y el desarrollo y crecimiento del sector.</p> <p>Estrategia 4.1. Promover a México como un destino turístico de calidad que ofrece gran variedad de atractivos y experiencias únicas.</p> <p>Línea de acción 4.1.1 Promover la marca MÉXICO para posicionar a nuestro país como un destino turístico de clase mundial.</p>	<p>Es decir, la actividad turística es el pilar de la economía en el municipio de Solidaridad por lo que el proyecto es coadyuvante de los objetivos, estrategias y líneas de acción trazadas por el Plan Sectorial de Turismo.</p>

En relación al Plan Estatal de Desarrollo para el estado de Quintana Roo, es importante hacer patente que recientemente se llevó a cabo el cambio de administración estatal, por un nuevo periodo de 6 años que concluirán en el año 2022, por lo que a la fecha el Plan Estatal de Desarrollo se encuentra en proceso de elaboración, de modo tal que no se puede llevar a cabo una vinculación con las acciones programáticas del nuevo Gobierno del Estado por no existir las mismas.

II.7.4. Plan Municipal de Desarrollo Solidaridad

De forma semejante, al momento de elaboración de la presente MIA-R y por motivo del reciente cambio de administración municipal, no se encuentra actualizado el Plan Municipal de Desarrollo de Solidaridad, por lo que no es posible llevar a cabo la vinculación del proyecto con las acciones programáticas de la nueva gestión puesto que estas aún no se disponen.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN



Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	4
IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto	4
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional	7
IV.2.1 Aspectos abióticos	7
IV.2.2 Aspectos bióticos:	21
IV.2.2.1 Vegetación	21
IV.2.2.2 Fauna	42
IV.2.3 Paisaje	48
IV.2.4 Medio socioeconómico	49
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	53

Figuras

Figura IV.1. Límites del SAR.....	6
Figura IV.2. Clima del SAR.....	9
Figura IV.3. Hidrología superficial del SAR.....	11
Figura IV.4. Hidrología subterránea del SAR.....	13
Figura IV.5. Fisiografía del SAR.....	15
Figura IV.6. Geología del SAR.....	17
Figura IV.7. Edafología del SAR.	20
Figura IV.8. Vegetación del SAR.....	22
Figura IV.9. Pirámide poblacional del municipio de Solidaridad, COESPO 2010.....	50
Figura IV.10. Estimado poblacional para el área de estudio.....	52

Tablas

Tabla IV.1. Listado de estrato arbóreo de selva mediana subperennifolia en el SAR.....	24
Tabla IV.2. Listado de estrato arbustivo selva mediana subperennifolia en el SAR.	25
Tabla IV. 3. Listado de estrato herbáceo selva mediana subperennifolia en el SAR.....	27
Tabla IV. 4. Listado de estrato arbóreo de manglar en el SAR.	31
Tabla IV.5. Listado de estrato arbustivo de manglar en el SAR.....	31
Tabla IV.6. Listado de estrato herbáceo de manglar en el SAR.....	31

Tabla IV. 7. Listado de especies en el sitio del proyecto	33
Tabla IV. 8. Diversidad de especies de acuerdo al índice de Shannon – Wiener.	35
Tabla IV.9. Diversidad de especies en el estrato arbóreo.	36
Tabla IV.10. Diversidad de especies en el estrato arbustivo.	38
Tabla IV. 11. Diversidad de especies en el estrato herbáceo.	39
Tabla IV.12. Listado de especies de aves registradas en campo.....	45
Tabla IV. 13. Listado de especies de mamíferos registradas en campo.	46
Tabla IV.14. Listado de especies de reptiles registradas en campo.	46
Tabla IV.15. Listado de especies de anfibios registradas en campo.	46
Tabla IV. 16. Lista de especies de fauna registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	48
Tala IV. 17. Estructura de población por sex	49
Tabla IV.18. Densidades de hoteles y cuartos de hospedaje en la Zona hotelera Riviera maya.	51

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

El sistema ambiental regional (SAR) para el proyecto se delimitó tomando como base las recomendaciones establecidas en los lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; los cuales señalan que se considera adecuada una delimitación del SAR que haya empleado alguno de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental.
- Factores sociales.
- Usos de suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfoedafológicos.
- Cuenca y microcuenca.
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Así mismo señalan que la delimitación del SAR debe permitir identificar:

- El potencial impacto ambiental que podría generar el proyecto en un determinado espacio geográfico.
- La zona de influencia directa e indirecta en dicho espacio geográfico.
- Las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto.
- Escenarios ambientales sin proyecto, con el proyecto sin medidas de mitigación y con el proyecto con medidas de mitigación.

- Los impactos ambientales preexistentes, acumulativos, sinérgicos y residuales.

Considerando que los impactos ambientales del proyecto directos e indirectos, así como preexistentes y acumulativos ocurren al interior del centro urbano en el que se ubica el área del proyecto, correspondiente a la ciudad de Playa del Carmen, se optó por seleccionar la UGA 10 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, como el SAR del proyecto, ya que esta unidad de gestión ambiental comprende la zona urbana de localidad mencionada. En éste sentido, también nos apegamos a las recomendaciones de la guía antes citada con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes con los que el proyecto tendrá alguna interacción.

El SAR, una vez delimitado, cuenta con una superficie de 77,070,555.5 metros cuadrados, que representan 7,707 hectáreas. Es importante mencionar que la localidad de Playa del Carmen, corresponde a una ciudad en franco crecimiento, lo que ha propiciado una pérdida importante de los elementos naturales del medio, a diferencia de los desarrollos urbanos y turísticos que se han establecido en forma predominante. Es por ello que la vegetación existente en el SAR se limita a zonas destinadas como reservas urbanas o reservas territoriales que a la fecha no presentan un uso de suelo distinto al forestal, así como aquellos sitios destinados a la conservación de los recursos naturales, principalmente de manglar, y aquellos predios en breña que aún pueden observarse, incluso dentro del mismo centro de población. En éste sentido, se considera que la fauna silvestre ha sido desplazada a sitios con ambientes menos perturbados, en tanto que la fauna doméstica y la fauna adaptada a los ambientes urbanos, destacan por su abundancia.

En la siguiente imagen se muestra la delimitación propuesta para el SAR:

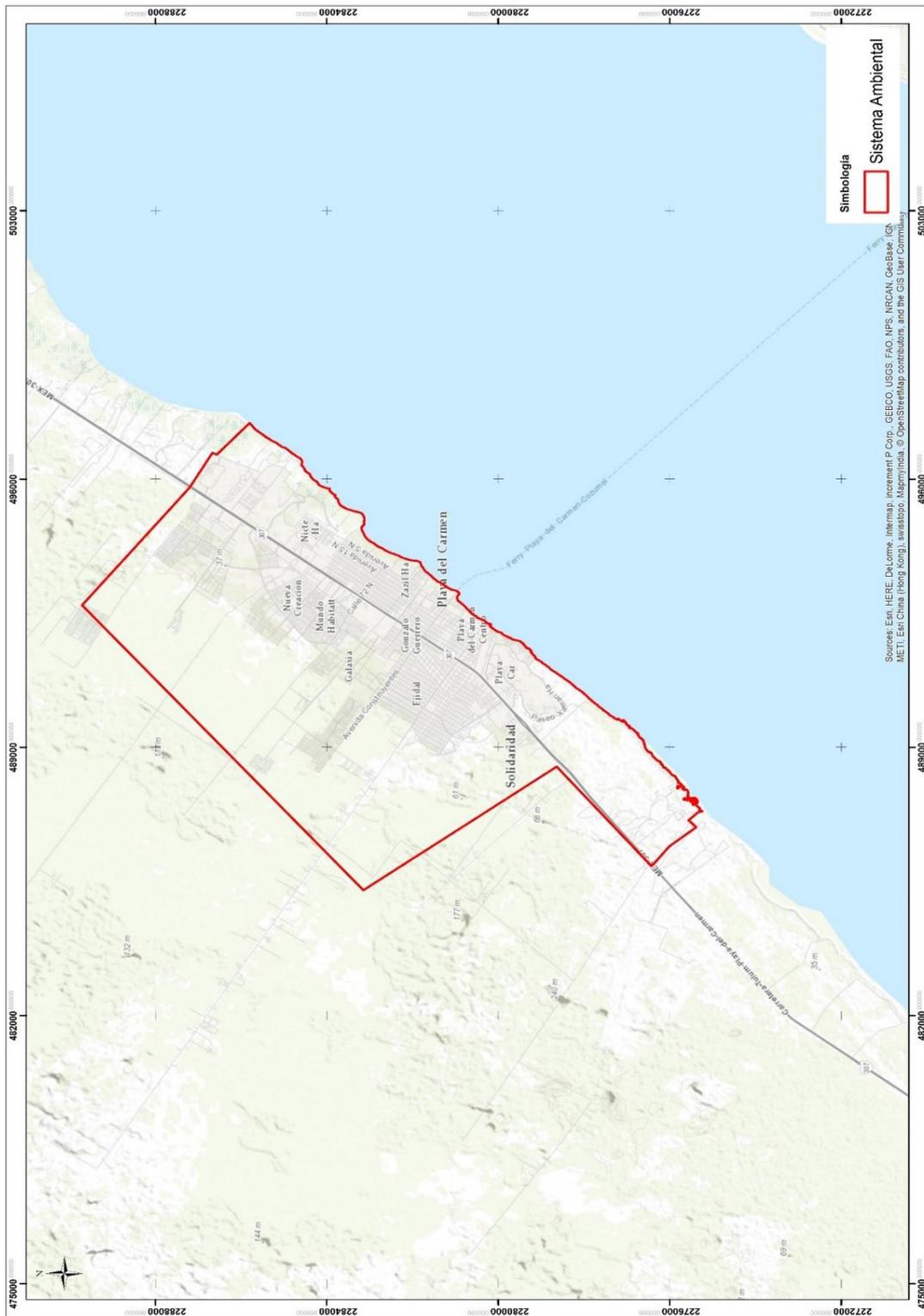


Figura IV.1. Límites del SAR.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), el SAR presenta dos subtipos climáticos cálido subhúmedo, Aw1 (x') y Aw2 (x'), los cuales se diferencian entre sí solamente por la cantidad de lluvia invernal (ver figura IV. 2).

Temperaturas.- Según la carta de climas de INEGI es caliente sub-húmedo con temperaturas anuales de 26.3 grados centígrados y una mínima de 14 grados en enero y una máxima de 33 grados en agosto. Cuenta con tres periodos climáticos: de febrero a mayo un periodo seco, de junio a septiembre el periodo de lluvias y el periodo de nortes de octubre a enero. De acuerdo con las normales climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional en la Estación Playa del Carmen 00023163 para los años 1981-2010, las temperaturas medias normales más bajas se registraron entre los meses de diciembre a febrero (<24 °C) y las más altas entre mayo y septiembre (>27 °C), siendo la temperatura media anual de 25.8 °C, registrando la media mensual más baja en enero (22.8 °C) y la más alta en agosto (28.0 °C), por lo que la oscilación térmica es de 5.2 °C. De acuerdo con la misma fuente, la temperatura máxima mensual promedio registrada para la zona fue de 33.9 °C, para el mes de agosto de 2004, en tanto que la temperatura mínima mensual promedio se registró en enero de 2001 con 13.8.6 °C.

Precipitación.- La precipitación media anual de la zona en la que se ubica el SAR es de 1,300 a 1,500 mm y la precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; las lluvias de verano mayores al 10.2% anual. Según los datos reportados por la estación climática de la Comisión Nacional del Agua de Playa del Carmen, la precipitación media es de 1,475.5 mm, en tanto que el promedio mensual es de 123.3 mm. Por otra parte, en la temporada de seca se registran meses sin precipitación o con precipitación muy escasa.

Vientos dominantes.- El SAR, al igual que todo el Estado de Quintana Roo, tiene una influencia de las masas de aire marítimo tropical que son transportadas por los vientos alisios del Caribe y del Atlántico. Dichos vientos tienen una dirección Este-Sureste (ESE), y se presentan prácticamente todo el año con

velocidades entre 3 n/s y 4 n/s. En invierno, particularmente en los meses de octubre y noviembre, los vientos disminuyen su velocidad y cambian de dirección debido a la influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico.

Intemperismos severos.- El SAR, 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 SAR, 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.

Intemperismos no severos.- Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el SAR, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz de provocar cambios en la fisiografía de la playa así como derribar árboles tierra adentro. Cabe señalar que la playa se encuentra a una distancia de 600 metros aproximadamente del predio.

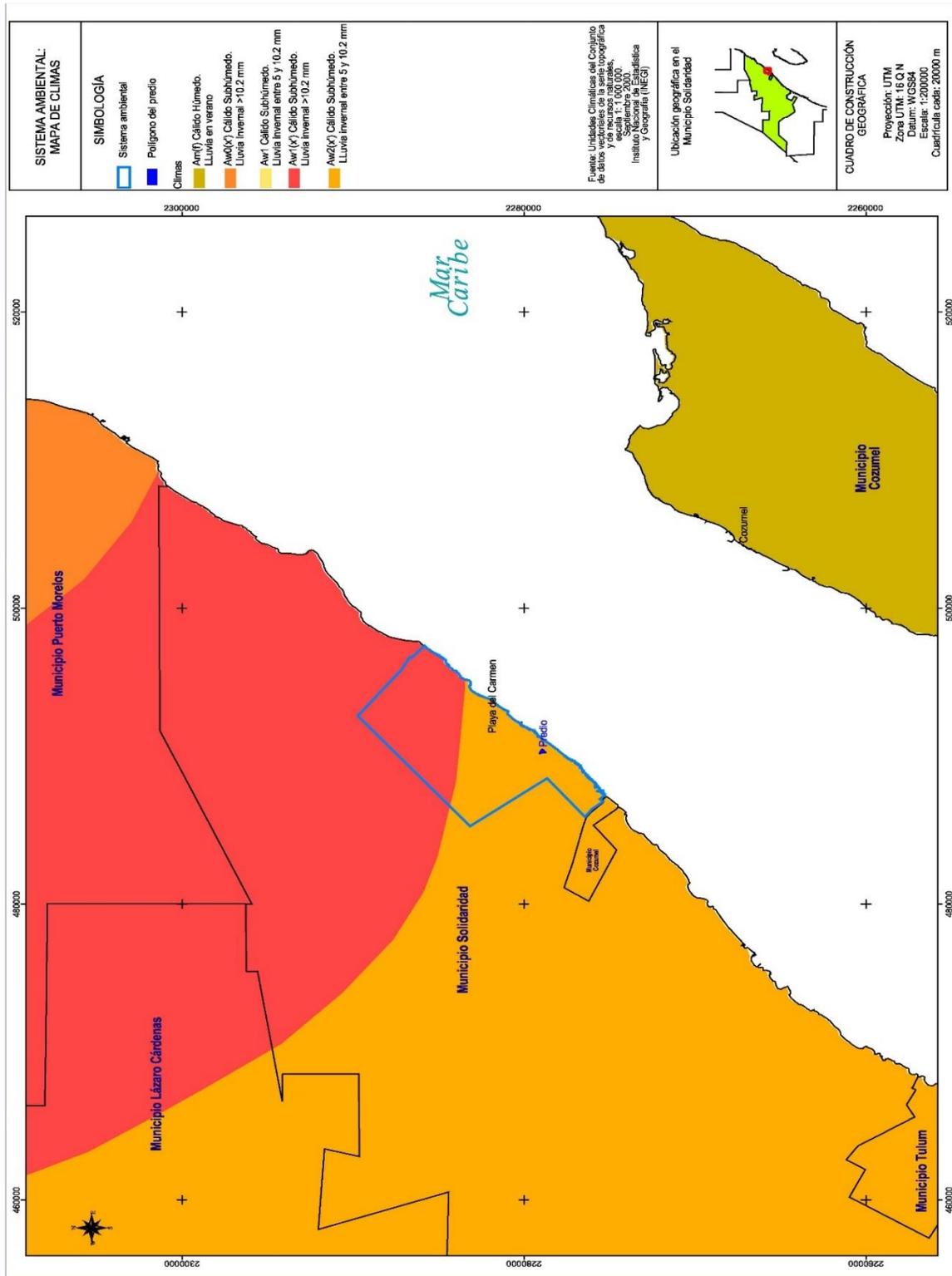


Figura IV.2. Clima del SAR.

Hidrología

El SAR se localiza en la región hidrológica RH32, ver figura IV.3, conocida como Yucatán Norte A, cuenca Quintana Roo, subcuenca "a". La roca caliza, sumamente permeable, que forma el suelo de esta región no permite la existencia de corrientes de aguas superficiales, ya que como consecuencia de las características físico-químicas de la plataforma yucateca, el agua de lluvia se infiltra inmediatamente en el subsuelo presentándose signos de erosión química y física de gran fuerza, que así mismo, al circular por las grietas de la roca caliza van formando grutas y cavernas que en ocasiones pueden llegar a presentar desplomes en su techo formando cenotes.

Hidrología superficial.- En el SAR al igual que en toda la zona costera de Quintana Roo no existen corrientes superficiales, como consecuencia de las características cársticas de la plataforma yucateca. Sin embargo, se debe señalar que en época de lluvias existe un patrón de escorrentías superficiales temporales que descargan una parte de la lluvia a la zona costera contigua.

Para la zona de estudio se reporta por el INEGI, en la carta de aguas superficiales Cozumel F1611, que no existen escurrimientos superficiales por ser una zona de planicie altamente permeable con una vegetación muy densa y elevada evaporación, que origina se infiltre y evapotranspire gran cantidad de agua de lluvia.

El SAR 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 SAR se encuentra en una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% (ver figura IV.3), salvo una pequeña porción al norte que presenta un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20% y coincide con las zonas inundables con presencia de manglar.

Por otra parte se localizan dos zonas de concentración de pozos, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable.

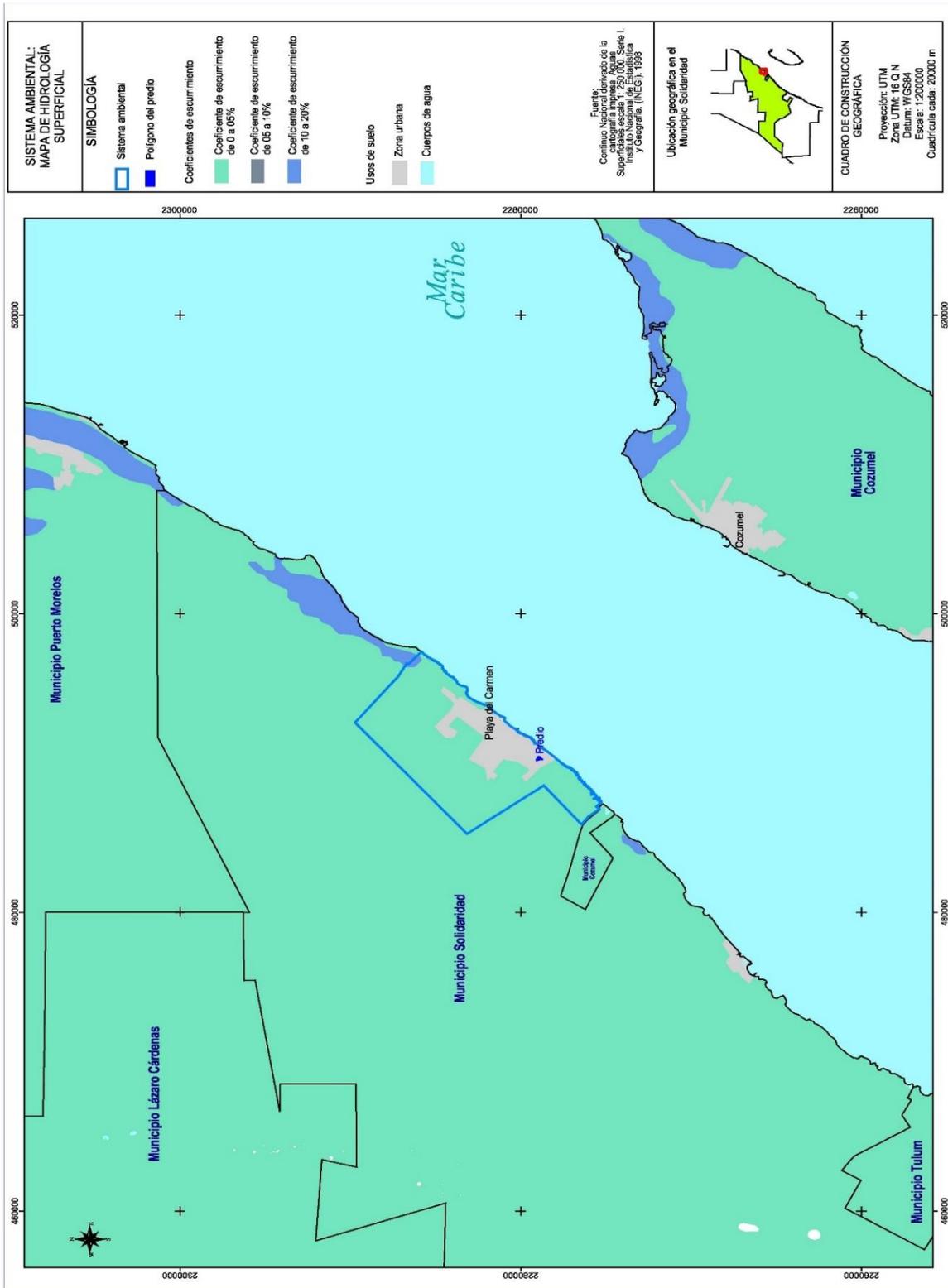


Figura IV.3. Hidrología superficial del SAR.

Hidrología subterránea.- Las aguas subterráneas de la región son de gran dureza y poca salinidad, presentan mantos acuíferos explotables, aproximadamente, entre los 7 y 13 km de distancias, al norte del SAR. En la región pueden apreciarse afloramientos de estos grandes flujos y ríos subterráneos en cercanías del litoral, como es el caso de las zonas de Xcalacoco y del parque turístico Tres Ríos al norte del centro de población.

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas subterráneas escala 1:250 000 (INEGI), el SAR presenta dos unidades geohidrológicas: (ver figura IV. 4).

Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero, éste se haya a lo largo de la línea de costa, forma parte a zonas sujetas a inundación y lagunares. La forman suelos lacustre y palustre, litoral y eólico. Al lacustre y palustre lo constituyen lodo calcáreo, arena de grano fino y materia orgánica en descomposición, de permeabilidad baja. Los otros son de arena de grano medio, con fragmentos de moluscos, microorganismos marinos y corales, su permeabilidad es alta, en tales materiales no es posible que se desarrolle un acuífero económicamente explotable, sin embargo, los materiales litoral y eólico contienen agua salada debido a su contacto con agua de mar.

Unidad de material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero; que está constituido por rocas calcáreas de textura mudstone, wacktone, packstone y grainstone, en estratos delgados a gruesos, en ocasiones, coquina intercalada con packstone y grainstone laminar, con estratificación cruzada, se encuentra un alto contenido fosilífero, así como cavernas por disolución, su permeabilidad es alta y su fracturamiento moderado, el acuífero de esta unidad es de tipo libre, su recarga se debe a la infiltración de agua de lluvia, el nivel estático fluctúa entre 0.5 y 20 m, la dirección del flujo determinada es hacia la costa. La calidad del agua es principalmente tolerable, con manifestación de dulce y salada.

b) Fisiografía

El SAR 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 SAR se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca el 54% de la superficie estatal y se distribuye a lo largo de la costa del Estado, desde Isla Mujeres, Cancún, Playa del Carmen y Tulúm para posteriormente internarse hasta Carrillo Puerto y José María Morelos. Esta región donde se localiza Playa del Carmen, está caracterizada por ser una losa constituida de calizas granulosas de color blanquecino llamadas Sascab. La naturaleza de su formación no permitió la mineralización, razón por la cual, la geología económica de la zona, se reduce a la explotación de algunos yacimientos de yeso, arcillas y calizas, localmente son aprovechadas para la fabricación de materiales de construcción, como tabiques, industria cementera, piedras y gravas. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se destaca 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 (ver figura IV.5).

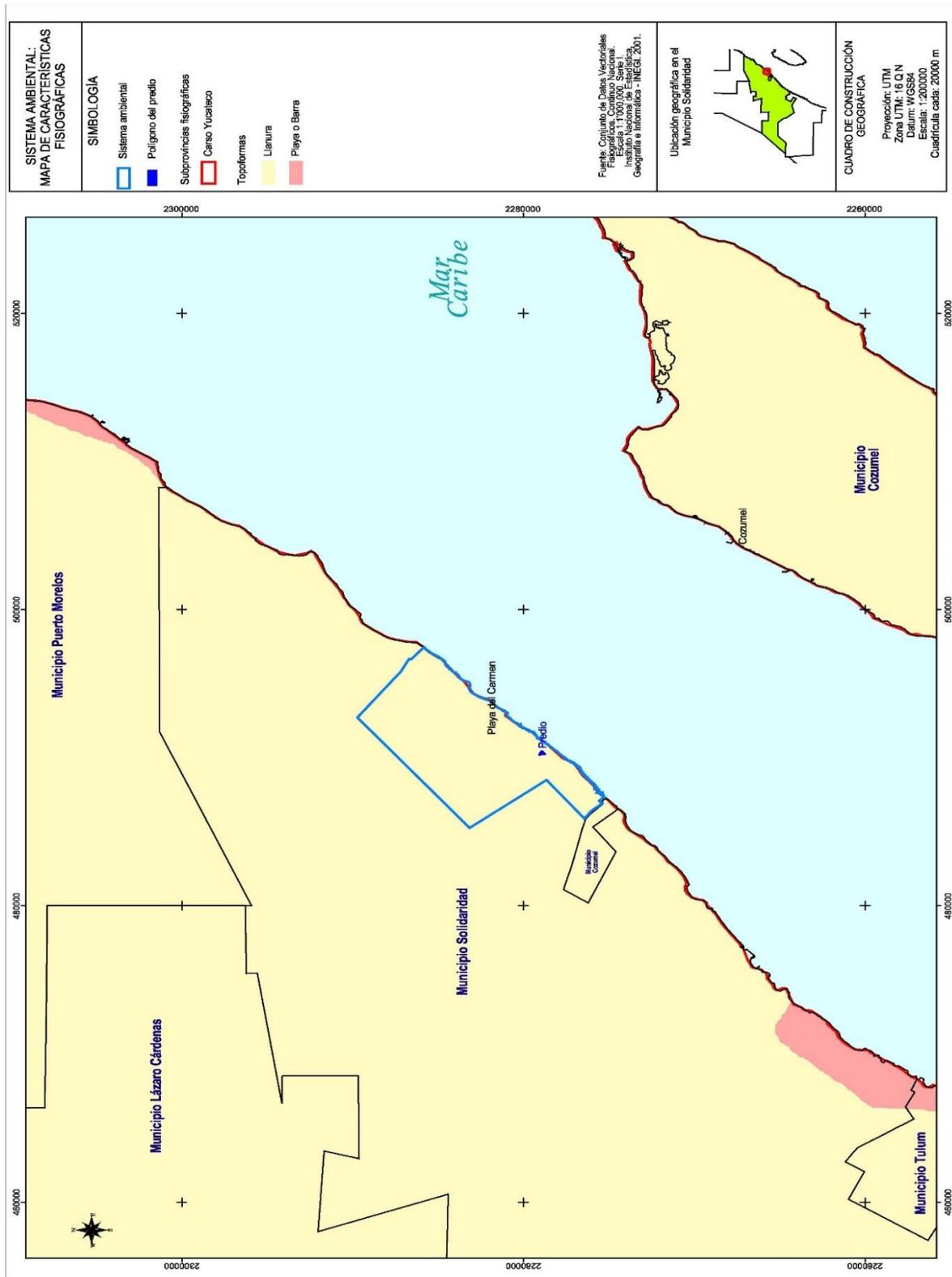


Figura IV.5. Fisiografía del SAR.

c) Geología

El SAR, por sus características geológicas, se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario y 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 están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q), 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); 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, compuesto por grutas, corrientes subterráneas y cenotes (Weidie 1985).

A continuación se describen las unidades geológicas presentes en el SAR (ver figura IV. 6).

Roca sedimentaria caliza: Tpl (cz).- esta unidad se presenta en forma de franjas cercanas al litoral, por lo que presenta gran cantidad de fragmentos de conchas, corales y esponjas. Estas rocas calizas están formadas por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, denominado localmente como "sascab" que se encuentra cubierto por calizas laminares dispuestas en capas delgadas y medianas con un echado horizontal. Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y su relieve es de lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa.

Roca caliza del Terciario plioceno: Ts (cz).- está formada en su parte inferior por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. Su parte superior está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal.

Suelo Lacustre del Cuaternario: Q (La).- esta unidad se presenta en lagunas someras que se comunican con el mar a través de canales de marea y se encuentran separadas por un cordón litoral. Por su relieve corresponde a planicies inundables.

Suelo Litoral del Cuaternario: Q (Li).- esta unidad se presenta en forma de franjas paralelas al litoral, está formada por lodos calcáreos, arcillas y arenas acumuladas.

d) Edafología

El origen geológico de la Península de Yucatán es reciente y se compone de rocas sedimentarias producto de la acción del clima sobre los estratos geológicos, así las rocas calizas afectadas por las altas temperaturas y la gran cantidad de agua de lluvia, han generado suelos denominados rendzinas, que son los que cubren la mayor parte del Estado de Quintana Roo.

La descripción de los grupos edáficos identificados en el SAR (ver figura IV. 7), va de lo general a lo particular, considerando que cada uno se encuentra compuesto por dos o más unidades o subunidades

de suelo, cuya mezcla provee de características particulares a cada grupo. Descontando la zona urbana del SAR, en donde el suelo ha perdido sus condiciones naturales, se advierte que de acuerdo con el mapa edafológico se presentan 3 tipos de suelo:

Leptosoles (Lp).- El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos.

Arenosol.- Son suelos sin estructura y de textura variable, muy parecidos a la roca madre. Son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Solonchak (Z).- Del ruso sol: sal; literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad.

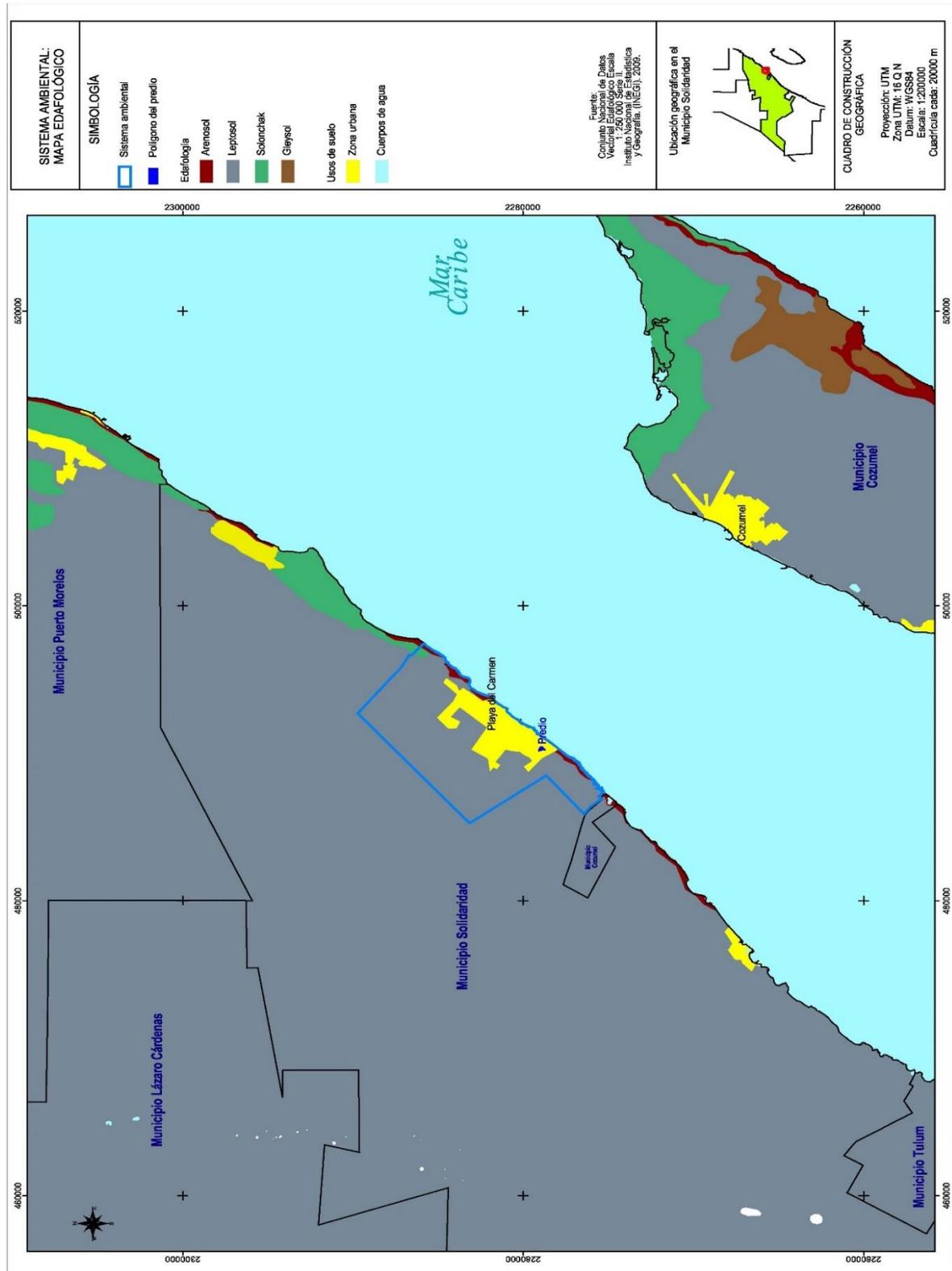


Figura IV.7. Edafología del SAR.

IV.2.2 Aspectos bióticos:

IV.2.2.1 Vegetación

De acuerdo con la Serie IV del INEGI, al interior del SAR delimitado se presentan cinco tipos distintos de usos de suelo y/o vegetación, dos de ellos corresponden a ecosistemas naturales (selva y manglar) y los tres restantes se tratan de ambientes modificados por la acción del hombre (asentamiento humano, zona urbana y agrícola/pecuario). El proyecto se ubica dentro de la cobertura de suelo denominada asentamiento humano, ya que se encuentra al interior del desarrollo turístico Playacar Fase 2. En la figura IV.8 se representa la vegetación del SAR.

A continuación se realiza la descripción de los dos tipos de vegetación presentes en el SAR.

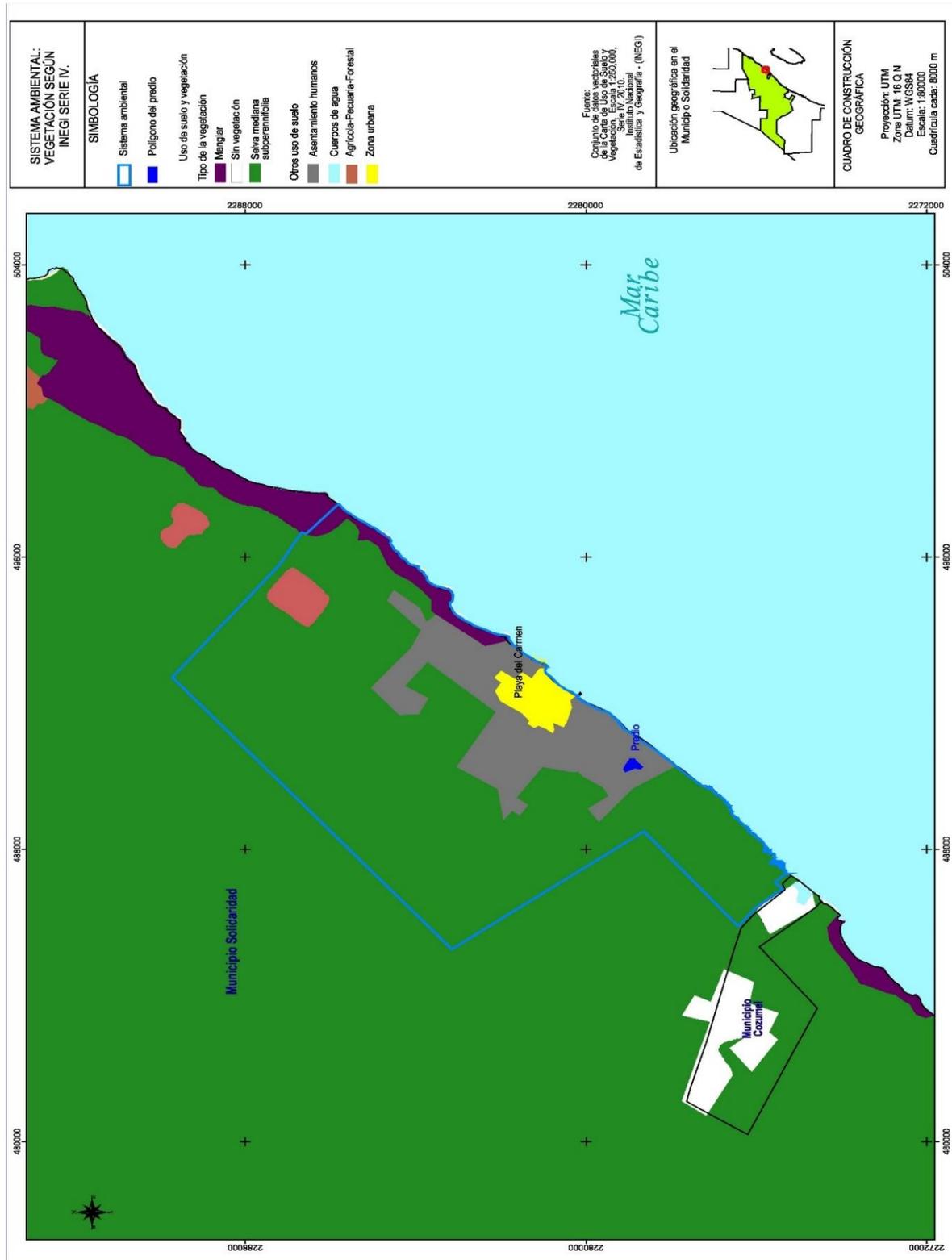


Figura IV.8. Vegetación del SAR.

a) Selva Mediana Subperennifolia

Este tipo de vegetación 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 en este tipo de selvas son en entre otras: *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.

De acuerdo con verificaciones en campo de este tipo de vegetación, se advierte que presenta tres estratos en su estructura vertical, a saber: estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; siendo el estrato arbóreo el que se observa mejor representado, ya que el dosel generalmente es cerrado y los individuos que lo integran presentan una distribución más o menos heterogénea, con la predominancia de ciertas especies; mientras que el estrato arbustivo ostenta una representación más o menos abundante, pues acusa una fuerte competencia por el espacio y los nutrientes con el estrato superior. En cuanto al estrato herbáceo, este se encuentra compuesto en forma predominante por plántulas de especies nativas, y en tal sentido ostenta una moderada tasa de regeneración natural.

De acuerdo con los resultados de la caracterización realizada a un área con este tipo de vegetación, se registró la presencia de un total de 111 especies, distribuidas en uno más estratos, ya que para el estrato arbóreo se identificaron un total de 65 especies; para el estrato arbustivo 60; y finalmente para el estrato herbáceo se identificaron 83 especies, de las cuales 6 especies son de hábitos epífitos. Los resultados de las especies registradas durante el inventario se muestran a continuación, diferenciadas por estrato.

Tabla IV.1. Listado de estrato arbóreo de selva mediana subperennifolia en el SAR.

ESTRATO ARBÓREO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i>	Chechen
APIACEAE	<i>Psidium sartorianum</i>	Pichiché
APOCYNACEAE	<i>Plumeria obtusa</i>	Flor de mayo
	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akits
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i>	Sac chacah
ARECACEAE	<i>Sabal yapa</i>	Huano
	<i>Trinax radiata</i>	Chit
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote
BORAGINACEAE	<i>Bouriera pulchra</i>	Sak boj
	<i>Cordia alliodora</i>	Bojón
	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote
	<i>Ehretia tinifolia</i>	Be'ek
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah
	<i>Protium copal</i>	Copal
EBENACEAE	<i>Diospyros yucatanensis</i>	Silil
EUPHORBIACEAE	<i>Croton arboreus</i>	Perezcutz
	<i>Gymnanthes lucida</i>	Yayte
	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché
FABACEAE	<i>Acacia dolichostachya</i>	Tzalam verde
	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché
	<i>Caesalpinia mollis</i>	Kanchacté
	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Tajkinché
	<i>Chloroleucon mangense</i>	Verde lucero
	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Tzutzuk
	<i>Glicidia sepium</i>	Cacaoché
	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Canasín
	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xuul
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam
	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín
	<i>Platymiscium yucatanum</i>	Subinché
	<i>Senegalia gaumeri</i>	Negrilo
<i>Swartzia cubensis</i>	Catalox	
ICACINACEAE	<i>Ottoschulzia pallida</i>	Uvasché
LAMIACEAE	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'ax nik

ESTRATO ARBÓREO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
LAURACEAE	<i>Nectandra coriacea</i>	Laurelillo
MALPHIGIACEAE	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Sac paj
MALVACEAE	<i>Hampea trilobata</i>	Majahua
MELIACEAE	<i>Trichilia hirta</i>	Cabo de hacha
	<i>Trichilia minutiflora</i>	Limonaria de monte
MORACEAE	<i>Ficus cotinifolia</i>	Kopó
	<i>Ficus maxima</i>	Kopomax
	<i>Ficus pertusa</i>	Amatillo
MYRTACEAE	<i>Eugenia trikii</i>	Escobeta
	<i>Myrcianthes fragrans</i>	Guayabillo
NOLINACEAE	<i>Beaucarnea ameliae</i>	Despeinada
NYCTAGINACEAE	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadzi
PHYLLANTHACEAE	<i>Astrocasia tremula</i>	Chopché
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Boob
	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sac boob
	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Tzitzilché
PUTRANJIVACEAE	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub
RHAMNACEAE	<i>Krugiodendron ferreum</i>	Chintok
RUBIACEAE	<i>Exostema mexicanum</i>	Palo de rosa
RUTACEAE	<i>Amyris sylvatica</i>	Palo de gas
SALICACEAE	<i>Zuelania guidonia</i>	Tah-may
SAPINDACEAE	<i>Matayba oppositifolia</i>	Cascarillo
	<i>Talisia olivaeformis</i>	Huaya de monte
	<i>Thouinia paucidentata</i>	k'anchunub
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito
	<i>Manilkara zapota</i>	Zapote
	<i>Pouteria campechiana</i>	Canisté
	<i>Pouteria reticulata</i>	Zapotillo
	<i>Sideroxylom salicifolium</i>	Zapote faisán
SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	Pa'a sak
URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo

Tabla IV.2. Listado de estrato arbustivo selva mediana subperennifolia en el SAR.

ESTRATO ARBUSTIVO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i>	Chechen
APIACEAE	<i>Psidium sartorianum</i>	Pichiché
APOCYNACEAE	<i>Plumeria obtusa</i>	Flor de mayo
	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akits
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i>	Sac chacah

ESTRATO ARBUSTIVO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ARECACEAE	<i>Coccothrinax readii</i>	Nacax
	<i>Sabal yapa</i>	Huano
	<i>Trinax radiata</i>	Chit
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	Bojón
	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote
	<i>Ehretia tinifolia</i>	Be'ek
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah
	<i>Protium copal</i>	Copal
EBENACEAE	<i>Diospyros yucatanensis</i>	Silil
EUPHORBIACEAE	<i>Croton arboreus</i>	Perezcutz
	<i>Gymnanthes lucida</i>	Yayte
	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché
FABACEAE	<i>Acacia cornijera</i>	Subín
	<i>Acacia dolichostachya</i>	Tzalam verde
	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca
	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché
	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Tajkinché
	<i>Chloroleucon mangense</i>	Verde lucero
	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Tzutzuk
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacaoché
	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Canasín
	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xuul
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam
	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín
<i>Swartzia cubensis</i>	Catalox	
ICACINACEAE	<i>Ottoschulzia pallida</i>	Uvasché
LAMIACEAE	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'ax nik
LAURACEAE	<i>Nectandra coriacea</i>	Laurelillo
MALPHIGIACEAE	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Sac paj
MALVACEAE	<i>Hampea trilobata</i>	Majahua
MORACEAE	<i>Ficus cotinifolia</i>	Kopó
	<i>Ficus maxima</i>	Kopomax

ESTRATO ARBUSTIVO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	<i>Ficus pertusa</i>	Amatillo
	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora
MYRTACEAE	<i>Eugenia trikii</i>	Escobeta
	<i>Myrcianthes fragrans</i>	Guayabillo
NYCTAGINACEAE	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadzi
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Boob
	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sac boob
	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Tzitzilché
PUTRANJIVACEAE	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub
RUBIACEAE	<i>Guttarda combsii</i>	Tastaab
RUTACEAE	<i>Amyris sylvatica</i>	Palo de gas
	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	Naranjillo
SALICACEAE	<i>Zuelania guidonia</i>	Tah-may
SAPINDACEAE	<i>Matayba oppositifolia</i>	Cascarillo
	<i>Talisia olivaeformis</i>	Huaya de monte
	<i>Thouinia paucidentata</i>	k'anchunub
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito
	<i>Manilkara zapota</i>	Zapote
	<i>Pouteria campechiana</i>	Canisté
	<i>Pouteria reticulata</i>	Zapotillo
	<i>Sideroxylom salicifolium</i>	Zapote faisán
SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	Pa'a sak
URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo

Tabla IV. 3. Listado de estrato herbáceo selva mediana subperennifolia en el SAR.

ESTRATO HERBÁCEO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	<i>Matayba oppositoliai</i>	Guayancox
	<i>Metopium brownei</i>	Chechen
ANNONACEAE	<i>Malmea depressa</i>	Elemuy
APOCYNACEAE	<i>Cameraria latifolia</i>	Chechen blanco
	<i>Plumeria obtusa</i>	Flor de mayo

ESTRATO HERBÁCEO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akitz
ARACEAE	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	Bobtún
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i>	Chacah blanco
ARECACEAE	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xyaat
	<i>Coccothrinax readii</i>	Nacax
	<i>Sabal yapa</i>	Huano
	<i>Thrinax radiata</i>	Chit
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia pentandra</i>	Wako aak'
BOMBACACEAE	<i>Ceiba aescullifolia</i>	Pochote
BORAGINACEAE	<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote
BROMELIACEAE	<i>Aechmea bracteata</i>	Xtub
	<i>Tillandsia festucoides</i>	Xch'u'
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah
EBENACEAE	<i>Diospyros cuneata</i>	Silil
EUPHORBIACEAE	<i>Croton reflexifolius</i>	Pe'erez kutz
	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub
	<i>Gymnanthes lucida</i>	Yayté
	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché
FABACEAE	<i>Acacia cornigera</i>	Subín
	<i>Acacia dolichostachya</i>	Tzalam verde
	<i>Acacia gaumeri</i>	Catzín
	<i>Ardisia escallonioides</i>	Plomoché
	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca
	<i>Bauhinia jenningsii</i>	Tzimín
	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché
	<i>Caesalpinia violacea</i>	Chacté
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacaoché
	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Tzi tzil che
	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Canasín
	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xuul
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam
	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín
<i>Swartzia cubensis</i>	Catalox	
ICACINACEAE	<i>Ottoschulzia pallida</i>	Uvas-ché
LAMIACEAE	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'ax nik
LAURACEAE	<i>Nectandra coriacea</i>	Laurelillo
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Sac-pa
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guázima
	<i>Hampea trilobata</i>	Majahua

ESTRATO HERBÁCEO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipancillo
	<i>Sida acuta</i>	Escobeta
MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón
	<i>Ficus cotifolia</i>	Higo kopó
	<i>Ficus obtusifolia</i>	Amatillo
	<i>Ficus padifolia</i>	Higo de hoja menuda
	<i>Ficus tecolutensis</i>	Mata palo
MYRTACEAE	<i>Eugenia axillaris</i>	Eugenia
	<i>Myrcianthes fragrans</i>	Guayabillo
	<i>Psidium sartorianum</i>	Pichi' che
NYCTAGINACEAE	<i>Neea psychotrioides</i>	X'tadzi
ORCHIDACEAE	<i>Brassavola nodosa</i>	Dama de noche
	<i>Catasetum integerrimum</i>	Cebolleta
	<i>Encyclia alata</i>	Orquídea mariposa
	<i>Myrmecophila tibicinis</i>	Homikin
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora pulchella</i>	Pasiflora
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Sac-boob
	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Boob
RUBIACEAE	<i>Guettarda combsii</i>	Tastab
	<i>Guettarda elliptica</i>	Cascarillo
	<i>Hamelia patens</i>	X'kaanan
	<i>Psychotria nervosa</i>	Café de monte
	<i>Randia longiloba</i>	Cruceta
RUTACEAE	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	Naranjillo
SAPINDACEAE	<i>Cupania dentata</i>	Cupania
	<i>Paullinia cururu</i>	Xtu'ak'
	<i>Serjania goniocarpa</i>	K'ex-ak
	<i>Talisia olivaeformis</i>	Huaya de monte
	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunub
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito
	<i>Manilkara zapota</i>	Zapote
	<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	Caracolillo
	<i>Pouteria campechiana</i>	Canisté
	<i>Pouteria unilocularis</i>	Zapotillo
	<i>Dipholis salicifolia</i>	Zapote faisán
SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	Pa'a sak
SMILACACEAE	<i>Smilax mollis</i>	Uña de gato
URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	Orégano de monte

De los anteriores listados, sólo dos especies se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de especies amenazadas, se trata de la palma chit (*Thrinax radiata*) y la palma nacax (*Coccothrinax readii*).

b) Manglar

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el albergue de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.

El nivel de saturación del sustrato y la microtopografía se consideran como las principales características que definen la presencia de este tipo de vegetación, teniendo como resultado su distribución y abundancia en suelos bajos e inundables, ya sea la que es propia de la formación de cuerpos de agua permanentes o, de aquellos que están sujetos a inundación temporal por la precipitación pluvial, así como aquellos que se encuentran en espacios topográficamente más elevados.

Está compuesto por una comunidad constituida por vegetación representada por mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), con asociaciones aisladas de sulub (*Bravaisia tubiflora*) con presencia de parches de vegetación halófito como *Solanum verbascifolium*, *Cestrum nocturnum*, *Batis maritima* y algunas trepadoras como *Echites umbellata*. Las plantas epífitas son conspicuas, se hace evidente la presencia de plantas epífitas de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae las que se desarrollan en las ramificaciones de *Rhizophora mangle*. Se observan *Myrmecophila christinae*, *Catasetum integerrimum*, *Brassavola nodosa*, *Tillandsia*

fasciculata y *Tillandsia pseudobaileyi*. Estas epifitas tienen la capacidad de adaptarse a ambientes restrictivos para otras ya que su historia natural determina un uso eficiente de los nutrientes y del agua.

Las alturas individuales de esta vegetación se observa que se ubican entre los 1-1.5 m con escasos individuos que rebasen los 2.5 m. Este bosque se presenta sobre zonas inundadas y recibe el aporte de agua por precipitación pluvial que queda contenida en la cuenca ya que ésta se encuentra entre los 0 y - 0.5 msnm, ahí el suelo es de tipo húmifero, producido por el propio aporte de materia orgánica del bosque que sostiene. Son suelos profundos y de color pardo oscuro.

De acuerdo con los resultados de la caracterización realizada a un área con este tipo de vegetación, se registró la presencia de un total de 14 especies, distribuidas en uno más estratos, ya que para el estrato arbóreo se identificaron un total de 4 especies; para el estrato arbustivo 1; y finalmente para el estrato herbáceo se identificaron 9 especies, de las cuales 5 especies son de hábitos epífitos. Los resultados de las especies registradas durante el inventario se muestran a continuación, diferenciadas por estrato.

Tabla IV. 4. Listado de estrato arbóreo de manglar en el SAR.

ESTRATO ARBÓREO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erecta</i>	Mangle botoncillo
COMBRETACEAE	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
ERYTHROXYLACEAE	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo
PALMAE	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit

Tabla IV.5. Listado de estrato arbustivo de manglar en el SAR.

ESTRATO ARBUSTIVO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia tubiflora</i>	Sulub

Tabla IV.6. Listado de estrato herbáceo de manglar en el SAR.

ESTRATO HERBÁCEO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
SOLANACEAE	<i>Solanum verbascifolium</i>	Tomo paap

ESTRATO HERBÁCEO		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
SOLANACEAE	<i>Cestrum nocturnum</i>	Cansac che
BATACEAE	<i>Batis maritima</i>	Saladillo
APOCYNACEAE	<i>Echites umbellata</i>	Bejuco de leche
ORCHIDACEAE	<i>Myrmecophila christinae</i>	xon-ikni
ORCHIDACEAE	<i>Brassavola nodosa</i>	
ORCHIDACEAE	<i>Catasetum integerrimum</i>	ch'it ku'uk
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia pseudobaileyi</i>	
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia fasciculata</i>	xch'u'

De acuerdo los anteriores listados, cuatro especies se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de especies amenazadas, se trata de la palma chit (*Thrinax radiata*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

c) Otros usos de suelo

Como se mencionó al inicio de este apartado, el SAR presenta coberturas caracterizadas por la modificación que ha realizado el hombre de las condiciones naturales. Estos son los usos de suelo de asentamiento humano, área urbana y agrícola/pecuario.

En estos sitios se ha perdido la estructura y composición de la vegetación original, no quedando más que algunos individuos dispersos en parques, camellones, áreas verdes o terrenos baldíos que no han sido desarrollados.

Domina el paisaje las estructuras producidas por la acción humana tales como casas, comercios, edificios y calles. Así mismo es común observar especies introducidas para fines de ornato, lo que las distingue de las áreas naturales que aún se conservan en la periferia del SAR.

d) Vegetación en el sitio del proyecto

Derivado del requerimiento realizado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente durante el procedimiento administrativo instaurado, se solicitó un listado de las plantas que se desarrollan al interior del predio del proyecto. Por tal motivo se procedió a realizar un censo de la vegetación presente en las

áreas ajardinadas del hotel. Es importante recordar que toda vez que las construcciones datan del año 1998, el sitio no presenta las condiciones originales, al igual que las áreas circundantes que forman parte de desarrollo condominal Playacar Fase 2.

Del censo realizado resultó que en las áreas verdes existen un total de 834 ejemplares de 50 especies, 36 de las cuales son especies nativas de la región y las 14 especies restantes corresponden a vegetación introducida. A continuación se presenta el listado de las especies presentes, indicando el número de organismos para cada una de ellas.

Tabla IV. 7. Listado de especies en el sitio del proyecto.

CENSO DE PLANTAS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NÚM. IND.	DISTRIBUCIÓN
<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera	220	Introducida
<i>Ravenala madagascariensis</i>	Palma viajera	31	Introducida
<i>Tabebuia rosea</i>	Makulis	1	Nativa
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Nance blanco	1	Nativa
<i>Phoenix roebelenii</i>	Palma rubelina	11	Introducida
<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	20	Nativa
<i>Pithecellobium mangense</i>	Yaax-ek	5	Nativa
<i>Dypsis lutescens</i>	Palma arecas	164	Introducida
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	32	Nativa
<i>Swartzia cubensis</i>	Katalox	7	Nativa
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Palma xiaat	22	Nativa
<i>Sabal yapa</i>	Guano	44	Nativa
<i>Shefflera arboricola</i>	Aralia	15	Introducida
<i>Ficus cotinifolia</i>	Alamo	16	Nativa
<i>Vitex gaumeri</i>	Yaasnik	35	Nativa
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitam che'	22	Nativa
<i>Manilkara zapota</i>	Zapote	25	Nativa
<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo	6	Nativa
<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya	21	Nativa
<i>Coccoloba spicata</i>	Boo'b	5	Nativa
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramon	15	Nativa
<i>Pouteria campechiana</i>	K'aaniste'	3	Nativa
<i>Gliricidia sepium</i>	Sak' yab	1	Nativa
<i>Guettarda combsii</i>	Tastaab	6	Nativa
<i>Dendropanax arboreus</i>	Chaka	21	Nativa
<i>Coccothrinax readii</i>	Nakax	5	Nativa - Endémica
<i>Ixora coccinea</i>	Cocinera	1	Introducida
<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunup	5	Nativa
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	2	Nativa
<i>Psidium sartorianum</i>	Pichiche	2	Nativa

CENSO DE PLANTAS			
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NÚM. IND.	DISTRIBUCIÓN
<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	Naranjillo	1	Nativa
<i>Maclura tinctoria</i>	Mora	6	Nativa
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	4	Introducida
<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	Caracolillo	5	Nativa
<i>Acacia dolischochostachya</i>	Tzalam verde	4	Nativa
<i>Veitchia merrillii</i> Becc	Palma kerpis	7	Introducida
<i>Annona muricata</i>	Guanabana	1	Introducida
<i>Metopium brownei</i>	Chechem	7	Nativa
<i>Caryota urens</i>	Palma cola de pescado	1	Introducida
<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>	Palma botella	1	Introducida
<i>Ottoschulzia pallida</i> Lundell	Uvasche	1	Nativa
<i>Thevetia gaumeri</i>	Akits	3	Nativa
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palma plumosa	4	Introducida
<i>Zuelania guidonia</i>	Palo volador	1	Nativa
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito	1	Nativa
<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sac-boob	6	Nativa
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy	3	Nativa
<i>Ceiba petandra</i>	Ceiba	6	Nativa
<i>Agave tequilana</i>	Maguey	6	Introducida
<i>Terminalia catappa</i>	Almendo	2	Introducida

Del listado anterior, sólo dos especies se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de especies amenazadas, las cuales se trata de la palma chit (*Thrinax radiata*) y la palma nacax (*Coccothrinax readii*).

e) Diversidad de la vegetación presente en el predio

Para estimar la biodiversidad de la flora presente en el predio, a partir del censo realizado y conforme a los datos de abundancia obtenidos por cada especie, se utilizó el índice de diversidad de Shannon – Wiener (1949), cuya ecuación se cita como:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S = número total de especies.

$\sum_{i=1}^S$ = número total de individuos.

Pi = abundancia relativa de la especie i.

ln Pi = logaritmo natural (base 2 según la fórmula original) de la abundancia relativa de la especie i.

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

A continuación se presentan el cálculo del índice de diversidad de las especies de flora presentes en el ecosistema estudiado, con base en el índice de Shannon – Wiener (1949).

Tabla IV. 8. Diversidad de especies de acuerdo al índice de Shannon – Wiener.

DIVERSIDAD			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Cocos nucifera</i>	0.2638	-1.3326	-0.3515
<i>Ravenala madagascariensis</i>	0.0372	-3.2922	-0.1224
<i>Tabebuia rosea</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Phoenix roebelenii</i>	0.0132	-4.3283	-0.0571
<i>Piscidia piscipula</i>	0.0240	-3.7305	-0.0895
<i>Pithecellobium mangense</i>	0.0060	-5.1168	-0.0307
<i>Dypsis lutescens</i>	0.1966	-1.6264	-0.3198
<i>Thrinax radiata</i>	0.0384	-3.2605	-0.1251
<i>Swartzia cubensis</i>	0.0084	-4.7803	-0.0401
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	0.0264	-3.6352	-0.0959
<i>Sabal yapa</i>	0.0528	-2.9420	-0.1552
<i>Shefflera arboricola</i>	0.0180	-4.0182	-0.0723
<i>Ficus cotinifolia</i>	0.0192	-3.9536	-0.0758
<i>Vitex gaumeri</i>	0.0420	-3.1709	-0.1331
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.0264	-3.6352	-0.0959
<i>Manilkara zapota</i>	0.0300	-3.5074	-0.1051
<i>Platymiscium yucatanum</i>	0.0072	-4.9345	-0.0355
<i>Talisia olivaeformis</i>	0.0252	-3.6817	-0.0927
<i>Coccoloba spicata</i>	0.0060	-5.1168	-0.0307
<i>Brosimum alicastrum</i>	0.0180	-4.0182	-0.0723
<i>Pouteria campechiana</i>	0.0036	-5.6276	-0.0202
<i>Glinicidia sepium</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Guettarda combsii</i>	0.0072	-4.9345	-0.0355
<i>Dendropanax arboreus</i>	0.0252	-3.6817	-0.0927
<i>Coccothrinax readii</i>	0.0060	-5.1168	-0.0307
<i>Ixora coccinea</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Thouinia paucidentata</i>	0.0060	-5.1168	-0.0307
<i>Pithecellobium dulce</i>	0.0024	-6.0331	-0.0145
<i>Psidium sartorianum</i>	0.0024	-6.0331	-0.0145

DIVERSIDAD			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Maclura tinctoria</i>	0.0072	-4.9345	-0.0355
<i>Mangifera indica L.</i>	0.0048	-5.3399	-0.0256
<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	0.0060	-5.1168	-0.0307
<i>Acacia dolichostachya</i>	0.0048	-5.3399	-0.0256
<i>Veitchia merrillii Becc</i>	0.0084	-4.7803	-0.0401
<i>Annona muricata</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Metopium brownei</i>	0.0084	-4.7803	-0.0401
<i>Caryota urens</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Hyophorbe lagenicaulis</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Ottoschulzia pallida Lundell</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.0036	-5.6276	-0.0202
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0.0048	-5.3399	-0.0256
<i>Zuelania guidonia</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	0.0012	-6.7262	-0.0081
<i>Coccoloba diversifolia</i>	0.0072	-4.9345	-0.0355
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.0036	-5.6276	-0.0202
<i>Ceiba petandra</i>	0.0072	-4.9345	-0.0355
<i>Agave tequilana</i>	0.0072	-4.9345	-0.0355
<i>Terminalia catappa</i>	0.0024	-6.0331	-0.0145
$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$			2.81 bits/ind

Como se puede observar en los datos de las tablas anteriores, la vegetación que existe en el predio, ostenta una baja diversidad, ya que el índice de Shannon – Wiener (1949) no supera los **5 bits/ind**, tomando en cuenta que de acuerdo con dicho índice, el valor máximo suele estar cerca de 5, y a mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Dado que el predio originalmente presentó vegetación de selva mediana subperennifolia, se calcularon los índices de diversidad para los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos de este ecosistema en buen estado de conservación que fue caracterizado en el inciso a), con el fin de comparar y poder determinar si el sitio aún mantiene su función ecológica a pesar del impacto antropogénico que ha recibido, de lo cual se obtuvo lo siguiente:

Tabla IV.9. Diversidad de especies en el estrato arbóreo.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Acacia dolichostachya</i>	0.106	-3.24	-0.34
<i>Amyris sylvatica</i>	0.080	-3.64	-0.29
<i>Astrocasia tremula</i>	0.118	-3.09	-0.36

ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Beaucarnea ameliae</i>	0.098	-3.34	-0.33
<i>Bouriera pulchra</i>	0.071	-3.82	-0.27
<i>Bursera simaruba</i>	0.081	-3.63	-0.29
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	0.045	-4.47	-0.20
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.020	-5.64	-0.11
<i>Caesalpinia mollis</i>	0.021	-5.58	-0.12
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.018	-5.84	-0.10
<i>Cecropia peltata</i>	0.019	-5.70	-0.11
<i>Ceiba aesculifolia</i>	0.019	-5.70	-0.11
<i>Chloroleucon mangense</i>	0.017	-5.91	-0.10
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	0.014	-6.14	-0.09
<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.015	-6.06	-0.09
<i>Coccoloba diversifolia</i>	0.013	-6.23	-0.08
<i>Cordia alliodora</i>	0.013	-6.23	-0.08
<i>Cordia dodecandra</i>	0.012	-6.42	-0.07
<i>Croton arboreus</i>	0.010	-6.64	-0.07
<i>Dendropanax arboreus</i>	0.011	-6.53	-0.07
<i>Diospyros yucatanensis</i>	0.012	-6.42	-0.07
<i>Diphysa carthagenensis</i>	0.011	-6.53	-0.07
<i>Drypetes lateriflora</i>	0.008	-6.91	-0.06
<i>Ehretia tinifolia</i>	0.011	-6.53	-0.07
<i>Eugenia tripii</i>	0.011	-6.53	-0.07
<i>Exostema mexicanum</i>	0.008	-7.06	-0.05
<i>Ficus cotinifolia</i>	0.011	-6.53	-0.07
<i>Ficus maxima</i>	0.008	-6.91	-0.06
<i>Ficus pertusa</i>	0.008	-7.06	-0.05
<i>Gliricidia sepium</i>	0.008	-6.91	-0.06
<i>Gymnanthes lucida</i>	0.006	-7.42	-0.04
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.006	-7.42	-0.04
<i>Hampea trilobata</i>	0.005	-7.64	-0.04
<i>Jatropha gaumeri</i>	0.005	-7.64	-0.04
<i>Krugiodendron ferreum</i>	0.005	-7.64	-0.04
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	0.004	-7.91	-0.03
<i>Lonchocarpus xuul</i>	0.004	-7.91	-0.03
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	0.003	-8.23	-0.03
<i>Manilkara zapota</i>	0.004	-7.91	-0.03
<i>Matayba oppositifolia</i>	0.003	-8.23	-0.03
<i>Metopium brownei</i>	0.005	-7.64	-0.04
<i>Myrcianthes fragrans</i>	0.003	-8.23	-0.03
<i>Nectandra coriacea</i>	0.003	-8.23	-0.03
<i>Neea psychotrioides</i>	0.005	-7.64	-0.04
<i>Ottoschulzia pallida</i>	0.003	-8.23	-0.03
<i>Piscidia piscipula</i>	0.003	-8.23	-0.03
<i>Platymiscium yucatanum</i>	0.003	-8.23	-0.03
<i>Plumeria obtusa</i>	0.003	-8.64	-0.02
<i>Pouteria campechiana</i>	0.003	-8.64	-0.02

ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Pouteria reticulata</i>	0.003	-8.64	-0.02
<i>Protium copal</i>	0.003	-8.64	-0.02
<i>Psidium sartorianum</i>	0.002	-9.23	-0.02
<i>Sabal yapa</i>	0.003	-8.64	-0.02
<i>Senegalia gaumeri</i>	0.003	-8.64	-0.02
<i>Sideroxylom salicifolium</i>	0.002	-9.23	-0.02
<i>Simarouba amara</i>	0.002	-9.23	-0.02
<i>Swartzia cubensis</i>	0.002	-9.23	-0.02
<i>Talisia olivaeformis</i>	0.002	-9.23	-0.02
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.002	-9.23	-0.02
<i>Thouinia paucidentata</i>	0.002	-9.23	-0.02
<i>Trichilia hirta</i>	0.002	-9.23	-0.02
<i>Trichilia minutiflora</i>	0.001	-10.23	-0.01
<i>Trinax radiata</i>	0.001	-10.23	-0.01
<i>Vitex gaumeri</i>	0.001	-10.23	-0.01
<i>Zuelania guidonia</i>	0.001	-10.23	-0.01
$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$			4.79 bits/ind

Tabla IV.10. Diversidad de especies en el estrato arbustivo.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Acacia cornijera</i>	0.01	-6.27	-0.08
<i>Acacia dolichostachya</i>	0.01	-7.27	-0.05
<i>Amyris sylvatica</i>	0.00	-8.59	-0.02
<i>Bauhinia divaricata</i>	0.00	-7.82	-0.03
<i>Bursera simaruba</i>	0.07	-3.76	-0.28
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	0.02	-5.52	-0.12
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.01	-6.62	-0.07
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.00	-8.33	-0.03
<i>Cecropia peltata</i>	0.01	-7.33	-0.05
<i>Ceiba aesculifolia</i>	0.01	-6.21	-0.08
<i>Chloroleucon mangense</i>	0.00	-10.33	-0.01
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	0.01	-7.16	-0.05
<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.01	-6.74	-0.06
<i>Coccoloba diversifolia</i>	0.00	-8.10	-0.03
<i>Coccothrinax readii</i>	0.02	-5.62	-0.11
<i>Cordia alliodora</i>	0.00	-8.91	-0.02
<i>Cordia dodecandra</i>	0.00	-8.59	-0.02
<i>Croton arboreus</i>	0.00	-9.59	-0.01
<i>Dendropanax arboreus</i>	0.00	-7.66	-0.04
<i>Diospyros yucatanensis</i>	0.00	-8.59	-0.02
<i>Diphysa carthagensis</i>	0.00	-8.91	-0.02

ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Drypetes lateriflora</i>	0.00	-8.33	-0.03
<i>Ehretia tinifolia</i>	0.00	-8.91	-0.02
<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	0.02	-5.50	-0.12
<i>Eugenia trikii</i>	0.00	-10.33	-0.01
<i>Ficus cotinifolia</i>	0.03	-5.20	-0.14
<i>Ficus maxima</i>	0.04	-4.59	-0.19
<i>Ficus pertusa</i>	0.03	-4.89	-0.17
<i>Gliricidia sepium</i>	0.00	-7.82	-0.03
<i>Guttarda combsii</i>	0.01	-6.42	-0.08
<i>Gymnanthes lucida</i>	0.06	-4.06	-0.24
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.02	-6.00	-0.09
<i>Hampea trilobata</i>	0.02	-5.34	-0.13
<i>Jatropha gaumeri</i>	0.00	-8.00	-0.03
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	0.01	-6.39	-0.08
<i>Lonchocarpus xuul</i>	0.00	-8.21	-0.03
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	0.06	-3.99	-0.25
<i>Maclura tinctoria</i>	0.00	-9.59	-0.01
<i>Manilkara zapota</i>	0.02	-6.05	-0.09
<i>Matayba oppositifolia</i>	0.00	-8.00	-0.03
<i>Metopium brownei</i>	0.09	-3.40	-0.32
<i>Myrcianthes fragrans</i>	0.01	-7.33	-0.05
<i>Nectandra coriacea</i>	0.02	-5.47	-0.12
<i>Neea psychotrioides</i>	0.02	-5.93	-0.10
<i>Ottoschulzia pallida</i>	0.00	-9.33	-0.01
<i>Piscidia piscipula</i>	0.05	-4.36	-0.21
<i>Plumeria obtusa</i>	0.01	-6.59	-0.07
<i>Pouteria campechiana</i>	0.01	-7.05	-0.05
<i>Pouteria reticulata</i>	0.00	-8.00	-0.03
<i>Protium copal</i>	0.00	-9.33	-0.01
<i>Psidium sartorianum</i>	0.00	-8.33	-0.03
<i>Sabal yapa</i>	0.00	-8.59	-0.02
<i>Sideroxylom salicifolium</i>	0.01	-6.96	-0.06
<i>Simarouba amara</i>	0.00	-8.00	-0.03
<i>Swartzia cubensis</i>	0.04	-4.50	-0.20
<i>Talisia olivaeformis</i>	0.03	-4.89	-0.17
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.03	-5.20	-0.14
<i>Thouinia paucidentata</i>	0.00	-8.33	-0.03
<i>Thrinax radiata</i>	0.03	-4.90	-0.16
<i>Vitex gaumeri</i>	0.06	-4.00	-0.25
<i>Zuelania guidonia</i>	0.00	-8.33	-0.03
$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$			5.06 bits/ind

Tabla IV. 11. Diversidad de especies en el estrato herbáceo.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Acacia cornigera</i>	0.027	-5.21	-0.14
<i>Acacia dolichostachya</i>	0.014	-6.17	-0.09
<i>Acacia gaumeri</i>	0.003	-8.29	-0.03
<i>Aechmea bracteata</i>	0.002	-8.87	-0.02
<i>Anthurium schlechtendalii</i>	0.003	-8.41	-0.02
<i>Ardisia escallonioides</i>	0.004	-7.87	-0.03
<i>Aristolochia pentandra</i>	0.001	-10.29	-0.01
<i>Bauhinia divaricata</i>	0.013	-6.29	-0.08
<i>Bauhinia jenningsii</i>	0.007	-7.17	-0.05
<i>Brassavola nodosa</i>	0.003	-8.55	-0.02
<i>Brosimum alicastrum</i>	0.003	-8.17	-0.03
<i>Bursera simaruba</i>	0.017	-5.90	-0.10
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	0.011	-6.48	-0.07
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.001	-9.55	-0.01
<i>Caesalpinia violacea</i>	0.004	-7.97	-0.03
<i>Cameraria latifolia</i>	0.002	-8.87	-0.02
<i>Catasetum integerrimum</i>	0.007	-7.23	-0.05
<i>Cecropia peltata</i>	0.002	-9.29	-0.01
<i>Ceiba aesculifolia</i>	0.002	-8.87	-0.02
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	0.021	-5.57	-0.12
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	0.006	-7.48	-0.04
<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.011	-6.52	-0.07
<i>Coccoloba diversifolia</i>	0.009	-6.87	-0.06
<i>Coccothrinax readii</i>	0.023	-5.46	-0.12
<i>Cordia dodecandra</i>	0.004	-8.07	-0.03
<i>Croton reflexifolius</i>	0.001	-9.55	-0.01
<i>Cupania dentata</i>	0.010	-6.70	-0.06
<i>Dendropanax arboreus</i>	0.004	-7.97	-0.03
<i>Diospyros cuneata</i>	0.002	-8.70	-0.02
<i>Dipholis salicifolia</i>	0.011	-6.48	-0.07
<i>Drypetes lateriflora</i>	0.002	-8.70	-0.02
<i>Encyclia alata</i>	0.002	-9.07	-0.02
<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	0.025	-5.33	-0.13
<i>Eugenia axillaris</i>	0.006	-7.29	-0.05
<i>Ficus cotifolia</i>	0.012	-6.38	-0.08
<i>Ficus obtusifolia</i>	0.007	-7.23	-0.05
<i>Ficus padifolia</i>	0.010	-6.70	-0.06
<i>Ficus tecolutensis</i>	0.002	-8.87	-0.02
<i>Gliricidia sepium</i>	0.004	-8.07	-0.03
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.001	-9.55	-0.01
<i>Guettarda combsii</i>	0.014	-6.17	-0.09
<i>Guettarda elliptica</i>	0.002	-9.07	-0.02
<i>Gymnanthes lucida</i>	0.029	-5.10	-0.15
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.011	-6.52	-0.07
<i>Hamelia patens</i>	0.005	-7.70	-0.04
<i>Hampea trilobata</i>	0.033	-4.93	-0.16

ÍNDICE DE DIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO			
ESPECIE	Pi	Ln (Pi)	Pi * Ln (Pi)
<i>Jatropha gaumeri</i>	0.017	-5.90	-0.10
<i>Lantana camara</i>	0.025	-5.32	-0.13
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	0.006	-7.29	-0.05
<i>Lonchocarpus xuul</i>	0.003	-8.17	-0.03
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	0.041	-4.62	-0.19
<i>Malmea depressa</i>	0.002	-8.70	-0.02
<i>Malvaviscus arboreus</i>	0.054	-4.22	-0.23
<i>Manilkara zapota</i>	0.023	-5.46	-0.12
<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	0.010	-6.70	-0.06
<i>Matayba oppositoliai</i>	0.007	-7.23	-0.05
<i>Metopium brownei</i>	0.033	-4.92	-0.16
<i>Myrcianthes fragrans</i>	0.006	-7.48	-0.04
<i>Myrmecophila tibicinis</i>	0.004	-7.97	-0.03
<i>Nectandra coriacea</i>	0.014	-6.12	-0.09
<i>Neea psychotrioides</i>	0.006	-7.35	-0.05
<i>Ottoschulzia pallida</i>	0.003	-8.29	-0.03
<i>Passiflora pulchella</i>	0.014	-6.17	-0.09
<i>Paullinia cururu</i>	0.022	-5.48	-0.12
<i>Piscidia piscipula</i>	0.030	-5.07	-0.15
<i>Plumeria obtusa</i>	0.010	-6.70	-0.06
<i>Pouteria campechiana</i>	0.014	-6.17	-0.09
<i>Pouteria unilocularis</i>	0.004	-8.07	-0.03
<i>Psidium sartorianum</i>	0.002	-8.87	-0.02
<i>Psychotria nervosa</i>	0.055	-4.19	-0.23
<i>Randia longiloba</i>	0.023	-5.41	-0.13
<i>Sabal yapa</i>	0.017	-5.85	-0.10
<i>Serjania goniocarpa</i>	0.027	-5.23	-0.14
<i>Sida acuta</i>	0.010	-6.70	-0.06
<i>Simarouba amara</i>	0.003	-8.29	-0.03
<i>Smilax mollis</i>	0.012	-6.38	-0.08
<i>Swartzia cubensis</i>	0.015	-6.07	-0.09
<i>Talisia olivaeformis</i>	0.013	-6.29	-0.08
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.014	-6.17	-0.09
<i>Thouinia paucidentata</i>	0.006	-7.48	-0.04
<i>Thrinax radiata</i>	0.027	-5.19	-0.14
<i>Tillandsia festucoides</i>	0.026	-5.29	-0.14
<i>Vitex gaumeri</i>	0.013	-6.32	-0.08
$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$			5.82 bits/ind

Como puede observarse, los valores de diversidad fueron de 4.79 bits/ind para el estrato arbóreo, 5.06 bits/ind para el arbustivo y 5.82 bits/ind para el herbáceo. De esto puede advertirse la disminución importante que ha tenido la diversidad de plantas a consecuencia de la intervención humana, con lo cual

es posible concluir que la vegetación actual del predio si bien mantiene especies características del ensamblaje original, ya no presenta las condiciones, ni presta los servicios ambientales, que alguna vez tuvo.

IV.2.2.2 Fauna

Para la caracterización de la fauna silvestre dentro del SAR delimitado para el proyecto fue necesario analizar, que tipos de vegetación y usos de suelo resultaban relevantes para conocer los impactos ambientales potenciales que generará la operación del proyecto. Para ello se consultó la guía para la elaboración de la MIA-R publicada por SEMARNAT, y se tomaron en consideración los criterios para la caracterización del SAR.

Por lo tanto, se consideró que realizar un inventario de fauna del manglar o de los usos de suelo área urbana y agrícolas/pecuarias, no proporcionaría información relevante para el proceso de dictaminación que realizará dicha autoridad, ya que se encuentran alejados del sitio del proyecto y no son coberturas que se hayan visto afectadas por el proyecto, por ejemplo el manglar que se encuentra dentro de SAR, no tiene relación alguna con la operación del proyecto. En consecuencia, se concentraron los esfuerzos de caracterización en la vegetación de selva mediana subperennifolia, ya que fue este el ecosistema que originalmente se presentó en el sitio, así como en el predio del proyecto, que forma parte de un uso de suelo tipificado como asentamiento humano de acuerdo con la serie IV del INEGI. De esta manera es posible entender los cambios que han ocurrido en el ambiente, dado que el lugar fue impactado hace un par de décadas.

A continuación se describen los métodos de muestreo aplicados al estudio de la fauna.

a) Aves

Éste grupo faunístico fue estudiado bajo el método de conteo por puntos de radio definido, el cual consiste en que el observador permanezca inmóvil (o casi) en un punto fijo y tome nota de todas las aves que se puedan ver y/o escuchar desde ese lugar, en un período de 15 minutos y a una distancia de 10 metros (radio definido del punto).

En la aplicación de éste método, los puntos de conteo para la caracterización de la vegetación en el área de selva conservada con la finalidad de reducir costos y esfuerzo de muestreo. Así mismo en las áreas ajardinadas del hotel, preferentemente en sitios lo más retirado de las obras del proyecto como fue posible. Cada punto fue revisado siete días consecutivos (una semana completa), tanto por la mañana como por la tarde. Una vez en el punto de observación, se estableció una pausa de 5 minutos para que las aves se adaptaran a la perturbación provocada por nuestra presencia, antes de comenzar el conteo. El tiempo de observación por cada punto de conteo fue de 15 minutos. En cada punto se registraron las especies y el número de individuos de cada especie observada. Asimismo, se anotó si fueron vistas, oídas o vistas y oídas. De igual manera, se llevó a cabo un registro fotográfico de las especies dentro de lo posible. También se llevaron a cabo recorridos al interior de la vegetación con la finalidad de registrar la presencia de nidos, y de aquellas especies que no pudieron ser registradas en el conteo por puntos.

b) Mamíferos

Los mamíferos son un grupo abundante pero por mucho escurridizos y de difícil localización, por lo que se aplicaron diferentes métodos para un estudio más preciso de su diversidad y abundancia. El primer método que fue utilizado fue el muestreo a través de trampas de huellas, es una técnica relativamente sencilla de implementar y económica. Consiste en preparar el suelo o sustrato de tal manera que queden nítidamente registradas las huellas de los animales que por ahí pasen. La tierra se remueve, disgrega y tamiza, y se alisa la superficie lo mejor posible. De esta manera, a través de sus huellas, se puede identificar la especie y estimar la intensidad de uso del predio. La trampa de huellas "tipo" que fue utilizada, consistieron en parcelas de 9 m² (3 x 3 m), y fueron distribuidas dentro de los sitios de muestreo utilizados para la caracterización de la vegetación, con la finalidad de ahorrar esfuerzo y tiempo en el muestreo.

El segundo método aplicado fue el de avistamientos directos, ya que aportan muchísimo a la lista de riqueza de especies y permiten detectar especies que no cayeron en las trampas de huellas o cuya identificación a través de huellas es compleja. Los recorridos se realizaron aprovechando nuevamente las brechas establecidas para el muestreo de flora y consistieron en caminatas de dos personas, tratando, en lo posible, de no hacer ruido ni generar mayores disturbios, para evitar que la fauna se aleje.

Los recorridos se realizaron a distintas horas del día durante el mismo período aplicado para las aves, es decir, siete días. Cuando fue posible en algunas oportunidades las caminatas se realizaron durante la noche, y durante las mismas se registran todos los mamíferos que se cruzaron por los senderos o que se avistaron a los costados de los mismos. Por otro lado, se registraron todos los rastros de mamíferos que se encontraron durante los recorridos, como huellas fuera de las trampas, heces, animales muertos, osadas, dormideros, marcas en los árboles o en el suelo, etc.

c) Anfibios y reptiles

Los hábitos y la historia natural de los anfibios y reptiles llevan a plantear una serie de inconvenientes a la hora de pretender estimar su riqueza y abundancia en un sitio particular. El reconocimiento de la fauna de anuros y reptiles podría demandar un inmenso trabajo de campo que depende fundamentalmente de la época del año en que el trabajo se ejecute. Es poco propicio un estudio de este tipo en un verano del tipo "seco" o excesivamente "lluvioso" y, en el caso de los anfibios, es necesario el relevamiento de numerosos charcos a fin de cubrir tanto a los pequeños como a los grandes, a los más y menos profundos, a los efímeros y los no tanto, a los que poseen vegetación emergente o no, y a todas las posibles combinaciones de estas variables.

Metodología utilizada

A continuación se describe la alternativa metodológica que fue utilizada para el estudio de ambos grupos.

Registro visual: Esta metodología suele ser una de las más utilizadas y consiste en la búsqueda y registro de los anfibios y reptiles a lo largo de caminatas que cubran una determinada área o tipo de hábitat. A fin de estandarizar la metodología se debe estipular, el largo del recorrido, su ancho y disposición, así como el tiempo en el que se lo recorrerá. Deberá identificarse el horario de inicio de la actividad de los animales a fin de optimizar el estudio realizando los recorridos a partir de ese momento. Por lo anterior, en la aplicación de dicho método se utilizaron nuevamente las brechas y puntos de conteo establecidas para el estudio de las aves y los mamíferos, con la intención de ahorrar tiempo y esfuerzo en el muestreo. En todos los casos se caminó a lo largo del recorrido registrando todos los individuos avistados en un período de siete días (una semana).

Resultados obtenidos

A continuación se presenta el listado de las especies de fauna que fueron registradas durante el muestreo, así como el lugar de registro, en áreas con vegetación de selva mediana (SM) o bien dentro del predio del proyecto (PP).

Tabla IV.12. Listado de especies de aves registradas en campo.

AVES				
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	REGISTRO
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Águila caminera	SM
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí	PP
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí yucateco	SM
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda tijereta	SM
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	SM/PP
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptoptila verreauxi</i>	Tzutzuy	SM/PP
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Sac pacal	SM/PP
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Pica buey	SM
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Guaco	SM
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	SM/PP
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador ajicero	SM
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	SM
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i>	Chara papán	SM/PP
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax inca</i>	Chara verde	SM
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Coronilla	SM
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Fruterito garganta amarilla	SM
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	SM
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	SM/PP
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	PP
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	SM/PP
Passeriformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero	SM
Passeriformes	Thraupidae	<i>Habia fuscicauda</i>	Tángara hormiguera	SM
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Chivirín de carolina	SM
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Chivirín moteado	SM
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	SM/PP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X'takay	SM
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	SM
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón cejirrufo	SM
Passeriformes	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Tacuarita azul	SM
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Perico pechi sucio	SM/PP
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	SM
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño	SM
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón cabeza negra	SM

Tabla IV. 13. Listado de especies de mamíferos registradas en campo.

MAMÍFEROS				
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	REGISTRO
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	SM
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	SM
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SM
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	SM/PP
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	PP
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	SM/PP
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	SM/PP
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus yucatanicus</i>	Conejo yucateco	SM
Rodentia	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	SM
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque	PP
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys gaureri</i>	Ratón semillero	SM
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla gris	SM/PP
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	SM

Tabla IV.14. Listado de especies de reptiles registradas en campo.

REPTILES				
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	REGISTRO
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	SM
Squamata	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Petatilla	SM
Squamata	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla	SM
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco	SM/PP
Squamata	Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarejo	SM
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	SM/PP
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa	SM/PP
Squamata	Polychridae	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija común	SM/PP
Squamata	Polychridae	<i>Anolis tropidonotus</i>	Anolis pardo	SM/PP
Squamata	Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Ameiva	SM

Tabla IV.15. Listado de especies de anfibios registradas en campo.

ANFIBIOS				
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	REGISTRO
Anura	Bufo	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común	SM
Anura	Hylidae	<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana arboricola	SM

De acuerdo con los datos presentados en las tablas anteriores se cuenta con un registro de 54 especies de fauna silvestre pertenecientes a cuatro grupos taxonómicos para vegetación de selva mediana subperennifolia y 22 especies de tres grupos taxonómicos para el predio del proyecto. Prácticamente todas las especies registradas en el predio también fueron registradas en áreas con vegetación de selva mediana, con excepción de dos aves (colibrí y zanate) y dos mamíferos (mapache y sereque).

En ambos sitios, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 31 especies distribuidas en áreas con vegetación de selva mediana y 11 especies en el predio. Seguido en orden de importancia está el grupo de los mamíferos representados por 11 especies en áreas con vegetación de selva mediana y 6 especies en el predio; luego los reptiles representados por 10 especies en áreas con vegetación de selva mediana y 5 especies en el predio; y por último tenemos al grupo de los anfibios con 2 especie registradas en áreas con vegetación de selva mediana y sin registros en el predio del proyecto.

El hecho de que la mayor parte de especies en el predio del proyecto hayan sido registradas en vegetación de selva mediana, se debe en parte a que originalmente este era el ecosistema que ahí se desarrollaba, además que dentro del desarrollo turístico Playacar fase 2 se conservan áreas verdes con relictos de vegetación original que sirven como refugio a los organismos, de tal manera que principalmente en las mañanas o durante las noches, se trasladan a las áreas verdes del hotel donde forrajean los frutos y semillas que caen de algunos árboles como la huaya, el ramón, el caracolillo, etc. Dado que el hotel desde un inicio ha sido cuidadoso en informar a huéspedes y trabajadores que la fauna no debe ser perturbada, por lo general los organismos presentan un comportamiento menos nervioso, incluso algunos individuos se acercan a los senderos del hotel donde los turistas pueden fotografiarlos.

De acuerdo con la composición de especies relacionada anteriormente, sólo cuatro especies registradas se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, dos pertenecientes al grupo de aves y dos al grupo de reptiles. Estas 4 especies fueron reportadas para la vegetación de selva mediana y de ellas solo 2 fueron reportadas para el predio del proyecto. Dichas especies se presentan a continuación:

Tabla IV. 16. Lista de especies de fauna registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

AVES				
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ESTATUS	REGISTRO
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Protección especial	SM/PP
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	Protección especial	SM
REPTILES				
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ESTATUS	REGISTRO
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Amenazada	SM
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada	SM/PP

Cabe destacar que en el caso de las especies de aves que se encuentran bajo protección especial (de acuerdo a la tabla anterior), el predio no representa un hábitat para dichas especies, esto debido a que el sitio se encuentra totalmente modificado en su vegetación. Para el caso de las especies de reptiles, por ejemplo la iguana *Ctenosaura similis*, es un especie en status como amenazada que se encuentra completamente adaptada a la presencia humana en actividades de tipo turísticas.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje es útil y demandable; es un recurso natural permanente, pero rebajable por su uso inadecuado. Es un recurso fácilmente despreciable y difícilmente renovable, por lo que merece especial consideración al momento de evaluar impactos ambientales en un proyecto determinado y considera la aplicación de un enfoque sistémico al conjunto de elementos naturales o artificiales (normalmente el paisaje urbano y rural), con el objeto de estudiarlos y evaluar su preservación o modificación (Muñoz 2004).

El paisaje es, en definitiva, una entidad dinámica que evoluciona temporalmente como consecuencia de unos procesos naturales y unas intervenciones antrópicas o por el cese de éstas. Por ello, no ha de considerarse un fenómeno estático susceptible de ser encerrado en una imagen momentánea, sino como algo en permanente evolución (Morláns, 2005).

Se entiende con esto que hay que darle al paisaje, un balance adecuado entre la estética y la visibilidad, en una estrategia de mejorar la capacidad de respuesta al cambio de los elementos que componen, en este caso, las propiedades paisajísticas de la zona turística costera donde se ubica el proyecto,

condiciones que el diseño del proyecto, cumple, al adaptarse y contribuir con la permanencia de los componentes que por su estética hacen único el paisaje de la zona costera de Playa del Carmen.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía:

El centro de población de Playa de Carmen (única localidad al interior del SAR) es un mosaico cosmopolita donde convergen diferentes etnias y culturas, dando como resultado, una comunidad diversa en origen y lengua pero que coinciden en que su incorporación a este lugar, se basa en la proyección de un futuro cierto y con oportunidades que no tuvieron en el lugar de donde proceden. Esta población, según el II Censo de Población 2005 del INEGI, era de 100,3283 personas, misma cifra reportada por la COESPO, SEPLADER Y CONAPO.

La estructura por sexo de esta población según la ficha de información publicada en la página de la SEPLADER, es de 52,284 hombres y 48,099 mujeres, esta misma institución reporta 15.7% de tasa de crecimiento para la localidad, y aun que no se reporta la estructura de la población por edad, se puede inferir de la pirámide poblacional del municipio, que esta es preponderantemente joven de entre los 20 y 29 años de edad para ambos sexos.

Tala IV. 17. Estructura de población por sexo

SOLIDARIDAD		
	Hombres	Mujeres
Total	99,108	89,932
0-4	11,890	11,893
5-9	9,059	9,381
10-14	7,401	7,533
15-19	10,021	9,212
20-24	14,158	12,896
25-29	13,384	12,079
30-34	11,158	9,129
35-39	7,458	6,055
40-44	5,111	3,955
45-49	3,357	2,718
50-54	2,317	1,999
55-59	1,563	1,229
60-64	985	847
65-69	599	465
70-74	299	230
75-79	196	163
80-84	89	84
85-89	39	37

90-94	8	22
95-99	12	5
100 y más	4	0

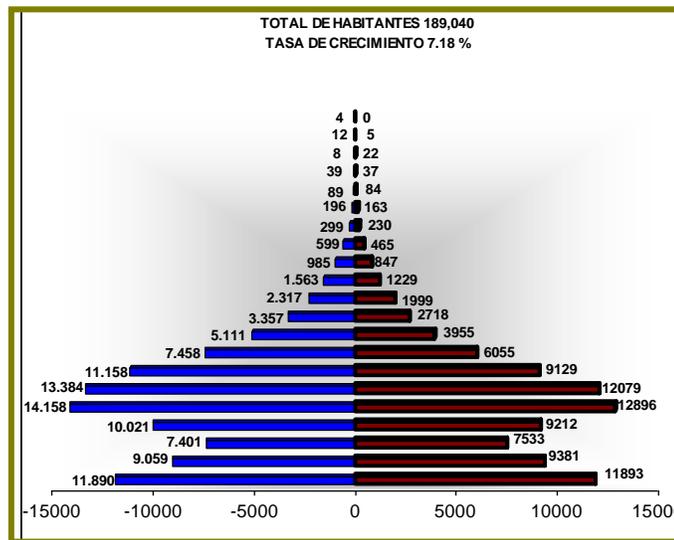


Figura IV.9. Pirámide poblacional del municipio de Solidaridad, COESPO 2010.

En Playa del Carmen, se desarrollan las principales actividades económicas del territorio municipal, ya sea como centro regional de integración de servicios para las localidades aledañas o como uno de los principales destinos turísticos del Caribe Mexicano.

Los datos del Censo de Población y Vivienda de 2000 y las informaciones municipales nos arrojan una actividad en el sector terciario dentro de la localidad, muy importante, puesto que representa más del 75% registrado como media municipal, de los empleos que se ocupan en Playa del Carmen. La actividad más representativa, es la que se refiere a los servicios hoteleros, es decir, la mayoría de la población económicamente activa ocupada de la localidad se emplea en servicios al turismo, pudiendo adicionarse un buen número del sector secundario, en virtud de que los empleos generados por concepto de la

industria de la construcción a su vez, en su mayoría, están relacionados con la misma actividad, al ser producto de la construcción y desarrollo de hoteles y servicios¹.

La población económicamente activa para el 2005, era de 20,795 personas, distribuidos 220 en el sector primario, 4,125 en el secundario y 15,691 en el terciario, figura 15. La remuneración económica corresponde al salario mínimo para la zona geográfica "C" de \$56.70 pesos por jornada laboral de 8 horas o más. Como se observa casi 4 de cada 5 trabajadores de Playa del Carmen se desenvuelve en el sector terciario de servicios.

Actividad Turística².

Considerando que el área de estudio abarca desde Xcaret hasta Punta Bete, el porcentaje se incrementa de 19.6 a 51.8%, lo que se traduce en que más de la mitad de los cuartos de la Riviera Maya se concentran en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 10 del POEL de Solidaridad y según la Organización Mundial de Turismo, por cada cuarto de hotel que se construye en esta zona, se generan 1.5 empleos directos y 2.5 indirectos, lo cual beneficia a 4 nuevas familias por cada habitación edificada.

Tabla IV.18. Densidades de hoteles y cuartos de hospedaje en la Zona hotelera Riviera maya.

Localidad	Hoteles	%	Cuartos	%
Playacar	23	9.6	6,183	21.2
Playa del Carmen	161	67.1	5,785	19.6
Puerto Aventuras	16	6.7	5,224	17.9
Playa Paraiso	7	2.9	3,415	11.7
Punta Bete- Xcalacoco	12	5.0	2,578	8.8
Kantenah	6	2.5	1,876	6.4
Punta Maroma	4	1.7	1,524	5.2
Xpu-Ha	6	2.5	784	2.7
Xcaret	1	0.4	769	2.6
Punta Brava.	1	0.4	639	2.2
Playa del Secreto	2	0.8	412	1.4
Paamaul	1	0.4	20	0.1
Total	240	100	29,229	100

¹ Fuente: Elaboración con datos del Censo de Población y Vivienda 2000, INEGI y Dirección de Desarrollo Urbano Municipal.

² Carpeta Informática Básica del Municipio de Solidaridad, Octubre 2008. H. Ayuntamiento de Solidaridad.

La estadía promedio de los huéspedes es de 6.7 días. Registrando 3.2 días para el turismo nacional y 6.9 días para el internacional. La tarifa en 2008 promedio respecto del año anterior, tuvo una variación del 20.29% lo cual indica la especialización e incremento en costo por exclusividad. Para febrero de ese año, la tasa promedio de ocupación diaria en la Riviera Maya fue del 90.1%.

La zona centro de Playa del Carmen generó un crecimiento longitudinal hacia el norte de la población, tomando como ejes paralelos al mar, la antigua carretera federal 307, municipalizada a lo largo del tramo de Playa del Carmen, incluyendo los cruces con las avenidas Juárez, 30, Constituyentes y Colosio.

Las proyecciones que se han hecho del número de habitantes en la localidad de Playa del Carmen, infieren una proporción de aumento poblacional para el período graficado, de entre 1.12 a 1.07, en decrecimiento conforme avanzan los años, figura 16, lo que conllevará a un incremento en la demanda de los servicios básicos como vivienda, agua, drenaje, luz vialidades y de empleos.



FUENTE: www.conapo.gob.mx. Proyecciones de la población de México 2005-2050 por localidad.

Figura IV.10. Estimado poblacional para el área de estudio.

b) Factores socioculturales:

La localidad de Playa del Carmen es un centro de atracción de migrantes. Como factores de atracción podemos mencionar la amplia oferta de empleo en el sector turístico y los servicios conexos, el crecimiento económico sostenido de los últimos 15 años y la conformación de redes sociales de los primeros migrantes que acogen a los recién llegados. Playa del Carmen, está ubicada 65 kilómetros al sur de Cancún y 311 kilómetros al norte de Chetumal, capital del estado de Quintana Roo. Playa del Carmen, ofrece atractivas playas y es el centro distribuidor de turistas que acuden a las zonas

arqueológicas de Tulum y Cobá, así como a los atractivos naturales de las caletas Xelhá y Yalkú, a las playas de Chemuyil, Xcacel, Akumal, Paamul, Kantenah, a los parques ecológicos Xcaret, Xpuhá y a la marina de Puerto Aventuras.

De acuerdo con cifras de la Dirección de Asuntos Religiosos, se tiene un padrón 103 iglesias u organismos religiosos registrados, con un aproximado de 9,420 miembros activos. Las colonias, Colosio, Ejidal y Centro albergan el mayor número de templos y de miembros. Por otra parte, las iglesias que mayor número de feligreses congregan son la Católica, Adventista del 7º Día y Pentecostal.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Físicamente el SAR presenta las mismas características que la mayor parte de la Península de Yucatán. Es una planicie caliza, carente de corrientes superficiales, con procesos cársticos y una hidrodinámica subterránea importante. Sus suelos son poco desarrollados y someros. Tiene un clima cálido y el volumen de precipitación varía en tres temporadas distintas del año, lluvias, secas y nortes.

En cuanto a los aspectos bióticos, los límites del SAR coinciden con los límites previstos del centro de población de Playa del Carmen. Esto significa que su superficie presenta una tendencia hacia la modificación de los ecosistemas originales. Actualmente el centro del SAR se encuentra ocupado por la mancha urbana de esta ciudad, y en su periferia pueden encontrarse todavía porciones de vegetación de selva en diferente grado de conservación. Cabe esperarse que en los próximos años de acuerdo con la planeación urbana actual, esta superficie arbolada se vea disminuida drásticamente para dar paso a nuevas áreas habitacionales y comerciales.

En específico el desarrollo turístico Playacar 2, en el cual se ubica el predio del proyecto, presenta un porcentaje de áreas verdes mayor comparado con el resto de la mancha urbana. Estas áreas verdes contienen en algunos casos relictos de vegetación de selva mediana subperennifolia que originalmente se desarrolló en la región. Esto significa, que si bien las condiciones actuales no son las mismas que alguna vez existieron, esto no implica que se haya desplazado por completo a la vida silvestre como ha ocurrido en las áreas donde se han expandido los asentamientos humanos.

Como indicadores de lo anterior se puede señalar que en las áreas verdes del proyecto fueron registradas 22 especies distintas, seis de las cuales fueron mamíferos, algunos de tamaño mediano. Esto es importante ya que los mamíferos son de los grupos más sensibles a la presencia humana y dicha sensibilidad se ve incrementada en la misma proporción que lo hace el tamaño de los organismos. En el área urbana por lo común solamente se observan mamíferos domésticos (perros, gatos) o algunos oportunistas que toleran e incluso dependen de la presencia humana (ratones, tlacuaches). Por ello tener registros de la presencia de mapache, coati, sereque en el predio del proyecto, indica que aún tras casi 20 años de operación se ha logrado un equilibrio en el aprovechamiento de los recursos naturales presentes, es decir, se ha alcanzado la sustentabilidad.

La operación y mantenimiento del proyecto no pone en riesgo este balance, sino por el contrario contribuye a formalizar las acciones en favor del ambiente que se han llevado a cabo en el sitio durante muchos años, a través de los términos y condiciones a que se sujete en su caso la resolución que se emita.

Adicionalmente contribuye a la generación de empleos necesarios para soportar una población que va en aumento por fenómenos migratorios y cuya mayoría de habitantes son jóvenes en edad económicamente activa. Son precisamente proyectos turísticos como el propuesto los motores de la economía de la ciudad de Playa del Carmen.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



Índice

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	4
V.1. Valoración de impactos ambientales	4
V.2. Identificación de Impactos ambientales	5
V.2.1. Identificación de actividades del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales	6
V.2.1.1. Actividades del proyecto	6
V.2.1.2. Acciones de acuerdo a la etapa de operación y mantenimiento	6
V.2.2. Identificación de las afectaciones producidas por las actividades del proyecto.	7
V.2.2.1. Redes de interacción	7
V.2.3. Identificación de los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos ambientales	9
V.2.3.1. Componentes y factores ambientales afectables por el proyecto.....	11
V.2.3.2. Componentes no afectados y no afectables.....	11
V.2.4. Identificación de las interacciones proyecto - ecosistema	11
V.2.4.1. Matrices de interacción	12
V.2.5. Denominación de los impactos ambientales.....	13
V.3. Evaluación de impactos ambientales.....	13
V.3.1. Determinación de la importancia	15
V.3.1.1. Criterios para la valoración de la importancia	18
V.3.1.2. Criterios para la evaluación del atributo de Intensidad.....	19
V.3.1.3. Criterios para la evaluación del atributo de acumulación	20
V.3.1.4. Criterios para la evaluación del atributo de sinergia	20
V.3.2. Determinación de la magnitud	22
V.3.3. Matriz de la Importancia y Magnitud de impactos ambientales	22
V.3.4. Determinación de la significancia de los impactos ambientales.....	24
V.4. Análisis de los impactos ambientales	25
V.4.1. Contaminación del suelo	25
V.4.2. Contaminación del acuífero	27
V.5. Análisis de impactos acumulativos y residuales.....	28
V.5.1. Impactos residuales.....	28

V.5.2.	Impactos acumulativos.....	28
V.5.2.1.	Identificación de efectos acumulativos por otras obras y actividades dentro del SAR ..	29
V.5.2.2.	Identificación de impactos acumulativos del proyecto.....	30
V.6.	Conclusiones	30

Figuras

Figura V.1.	Red de interacciones causas –efectos.....	8
Figura V.2.	Componentes ambientales involucrados.....	10
Figura V.3.	Diagrama de interacción sinérgica.	21

Tablas

Tabla V.1.	Acciones del proyecto.	7
Tabla V.2.	Componentes y factores del entorno susceptibles de recibir impactos.	11
Tabla V.3.	Matriz de identificación de interacciones.	12
Tabla V.4.	Impactos ambientales identificados.	13
Tabla V.5.	Descripción de la escala de valorización de los atributos.....	16
Tabla V.6.	Criterios para la valoración de atributos.	18
Tabla V.7.	Criterios para el atributo de Acumulación.....	20
Tabla V.8.	Criterios para el atributo de Sinergia.....	21
Tabla V.9.	Matriz de evaluación de la Importancia y Magnitud de impactos ambientales.	23
Tabla V.10.	Significancia de los impactos ambientales.....	24
Tabla V.11.	Rangos de significancia de impactos.	24
Tabla V.12.	Significancia y jerarquización de los impactos ambientales.	25
Tabla V.13.	Matriz de identificación de impactos por actividades anteriores.	29
Tabla V.14.	Impactos ambientales acumulativos del proyecto.....	30

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1. Valoración de impactos ambientales

En el contenido de éste capítulo se describen, identifican y evalúan los impactos ambientales adversos que generará la interacción entre la operación y mantenimiento del proyecto en el sitio o predio, así como el efecto en los componentes y factores ambientales en el SAR.

Para efecto de lo anterior, se desarrolló una metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales que garantiza la estimación de los impactos ambientales provocados por la operación y mantenimiento del proyecto, y que permite reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de las afectaciones que generará el mismo sobre los componentes ambientales del SAR, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)¹.

Para el desarrollo de este capítulo se ha considerado lo establecido, en la fracción V del Artículo 13 del REIA, en el que se establece que se deberá presentar la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del SAR; y el contenido del presente capítulo se ajuste a lo indicado.

De acuerdo a lo indicado del Artículo en cita, y en cumplimiento al precepto establecido en la metodología propuesta, se consideró la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, para así conocer las posibles afectaciones a los componentes y factores ambientales del SAR.

¹ IX. Impacto ambiental 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

En el proceso metodológico diseñado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales derivados del proyecto se ha considerado lo siguiente:

1. Identificación.
2. Evaluación y caracterización.
3. Descripción y análisis.

V.2. Identificación de Impactos ambientales

En la identificación de impactos ambientales se toman en consideración una serie de pasos como son: sistema de información geográfica, grafos o redes de interacción causa – efecto, matrices de interacción y juicio de expertos. Los pasos a seguir fueron los siguientes:

- a) *Identificación de actividades del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales:* se determinan las actividades consideraras para el proyecto y que podrían afectar algún componente ambiental del ecosistema.
- b) *Identificación de las afectaciones producidas por las actividades del proyecto:* por medio del método de *Redes de interacción* se realiza un primer acercamiento de las posibles afectaciones ambientales producidas por las actividades del proyecto.
- c) *Identificación de los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos ambientales:* se determinan los componentes posiblemente afectables, los componentes no afectados y los componentes no afectables, para después realizar un listado de los componentes y factores ambientales posiblemente afectables por las actividades del proyecto.
- d) *Identificación de las interacciones proyecto – ecosistema:* por medio del método *Matrices de interacción* se realiza la identificación de las interacciones que tendrán las actividades del proyecto, en la operación y mantenimiento del mismo, con los componentes y factores ambientales del ecosistema posiblemente afectables.

- e) *Denominación de los impactos ambientales:* a partir de los pasos anteriores y por medio de un cribado, se determinan los impactos ambientales que podría producir el proyecto en su operación y mantenimiento.

V.2.1. Identificación de actividades del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales

V.2.1.1. Actividades del proyecto

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, las actividades susceptibles de producir impactos ambientales son las siguientes:

- ✓ Limpieza de instalaciones del proyecto (durante las actividades de operación).
- ✓ Mantenimiento de las instalaciones del proyecto requeridas durante la operación.

V.2.1.2. Acciones de acuerdo a la etapa de operación y mantenimiento

Por las actividades que se someten al procedimiento de evaluación del impacto ambiental únicamente se considera la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, en cumplimiento a la resolución administrativa **PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16/010-16** emitida por la PROFEPA el 15 de diciembre de 2016, por lo tanto no hay etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, como habitualmente sucede en proyectos nuevos (desmonte, despalme, nivelación de terreno, obras y/o actividades de construcción, etc.), debido a que actualmente el proyecto se encuentra totalmente construido.

A continuación se presenta una tabla resumida de las acciones a realizar en el proyecto durante dicha etapa:

Tabla V.1. Acciones del proyecto.

Etapa	Acciones generales	Acciones particulares
Operación y mantenimiento	Actividades de mantenimiento y limpieza de instalaciones	<ul style="list-style-type: none">• Limpieza de áreas de hospedaje.• Limpieza y mantenimiento de áreas verdes y jardinería.• Limpieza de estancia del turista como áreas de descanso, piscinas, áreas de tránsito peatonal e instalaciones en general.

V.2.2. Identificación de las afectaciones producidas por las actividades del proyecto

Después de haber determinado las actividades en la operación y mantenimiento del proyecto se realizó el método de *Redes de interacción*, que permite un primer acercamiento de las posibles afectaciones ambientales a partir de las actividades por la operación del proyecto.

V.2.2.1. Redes de interacción

En la técnica de Redes de interacciones se colocan en diferentes recuadros las actividades de la etapa de operación y mantenimiento del proyecto (causas), para después por medio de flechas colocar en recuadros las afectaciones al ecosistema (efecto) (ver siguiente figura).

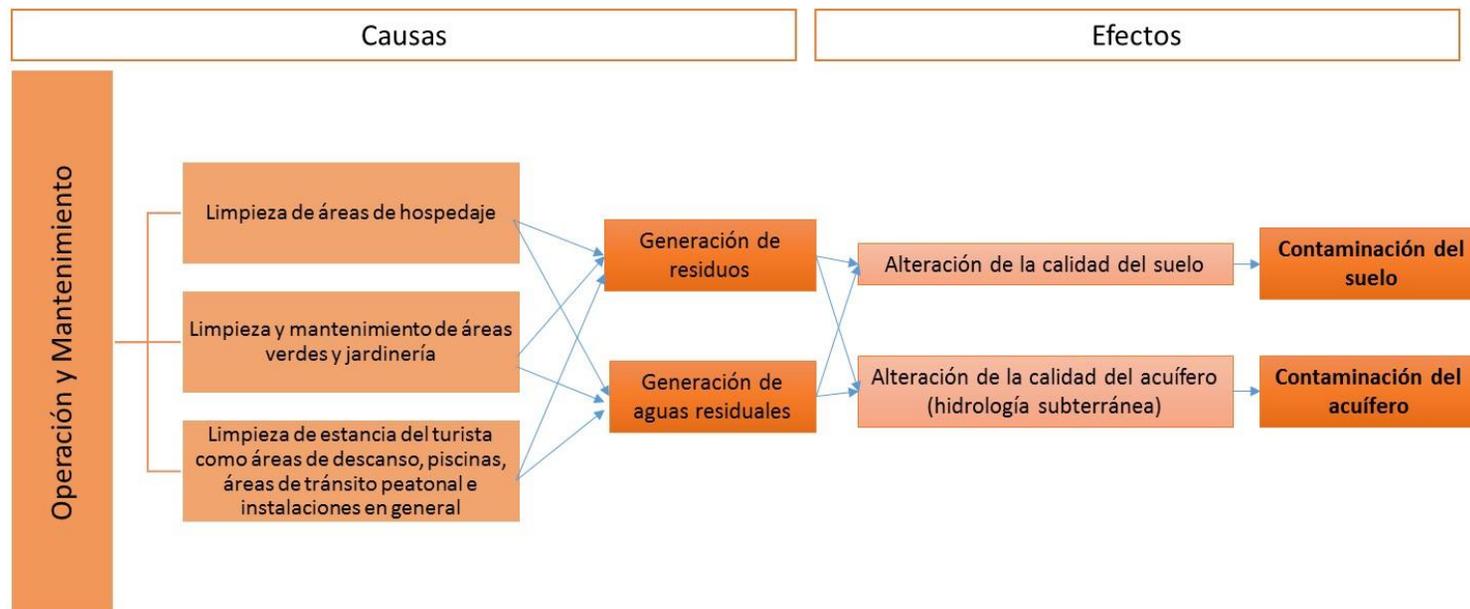


Figura V.1. Red de interacciones causas –efectos.

V.2.3. Identificación de los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos ambientales

Considerando que se trata de un proyecto que se encuentra operando en un área ya transformada, la parte biótica en su espacio y tiempo ya fueron modificados, por lo tanto en el Capítulo IV se han analizado y caracterizado los componentes y procesos ambientales del SAR, lo cual permite identificar, en el presente capítulo, cuáles de éstos son afectables, no afectados y no afectables. Éstos responden a la relación que se tiene entre las actividades de operación del proyecto con los componentes ambientales dentro del SAR y el polígono del proyecto (ver Figura siguiente) identificados en la Red de interacciones (Ver figura 1).

Por lo que la evaluación ambiental para el proyecto en su etapa de operación y mantenimiento, es solo para los componentes ambientales involucrados en dicha etapa, en lo correspondiente a la parte Abiótica: suelo e hidrología subterránea.

En el siguiente diagrama, se visualizan los componentes ambientales involucrados.

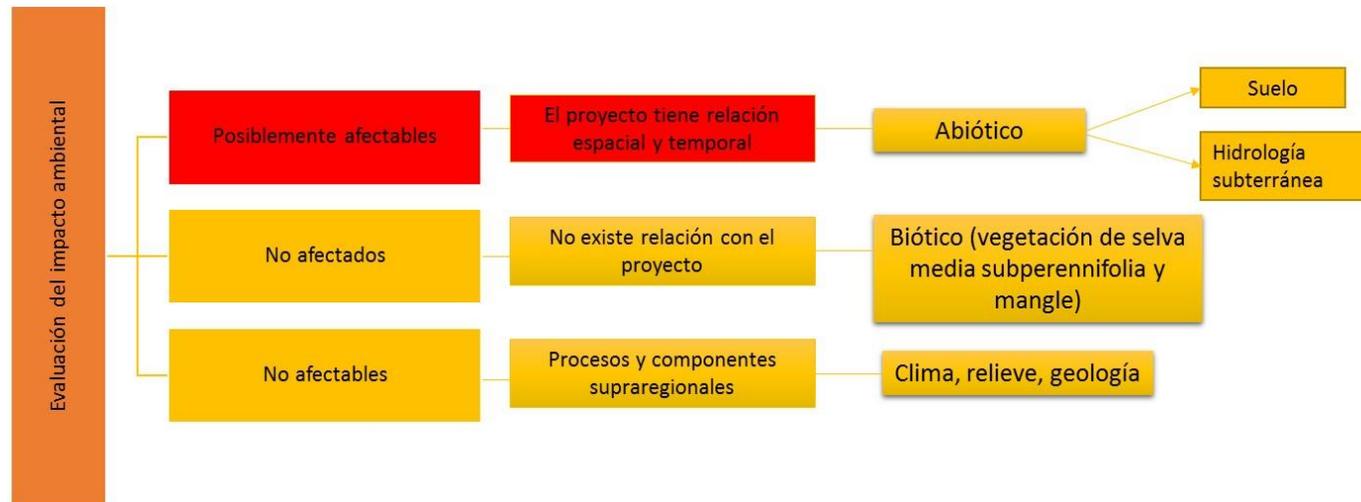


Figura V.2. Componentes ambientales involucrados.

V.2.3.1. Componentes y factores ambientales afectables por el proyecto

Después de obtener los componentes ambientales posiblemente afectables del SAR y del sitio del proyecto y las causas-efectos presentados en la Red de interacciones (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se identifican los factores ambientales susceptibles de recibir alguna afectación (ver siguiente tabla).

Tabla V.2. Componentes y factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Calidad
	Hidrología subterránea	Calidad

V.2.3.2. Componentes no afectados y no afectables

Componentes no afectados:

En cuestión de la vegetación de manglar, aún y cuando se encuentra éste tipo de vegetación dentro del SAR, no se prevén impactos ambientales a este componente, ya que el proyecto no considera ninguna actividad dentro de la vegetación de manglar que pudiera afectarlos. El predio se encuentra a una distancia de 10.50 km aproximadamente de la presencia de mangle.

Componentes no afectables.

Como se mencionó en el Capítulo IV, los componentes ambientales como son la geología, el relieve y el clima, son componentes que no se verán afectados por la operación del proyecto.

V.2.4. Identificación de las interacciones proyecto - ecosistema

Después de haber establecido los componentes y factores posiblemente afectables por el proyecto, finalmente para complementar la identificación de interacciones se emplea la técnica de matrices, la cual permite identificar en forma gráfica y en forma de tabla, las afectaciones negativas que generará

la operación y mantenimiento del proyecto, permitiendo además la cuantificación de las acciones que generarán con mayor frecuencia cada impacto identificado.

V.2.4.1. Matrices de interacción

A continuación, en la siguiente tabla, se presenta la **Matriz de Identificación de interacciones**, donde se determinaron las relaciones del proyecto–ecosistema, y en la que se indica la etapa de operación y mantenimiento y sus acciones, así como los componentes y factores ambientales que, para efectos de interpretación, las interacciones negativas se identifican por celdas de color con la palabra SI (si hay interacción).

Tabla V.3. Matriz de identificación de interacciones.

Etapa			Operación y mantenimiento			Interacciones por factor	Interacciones por componente
Actividades			Limpieza de áreas de hospedaje.	Limpieza y mantenimiento de áreas verdes, jardinería.	Limpieza de estancia del turista como áreas de descanso, piscinas		
Medio	Componente	Factor					
Abiótico	Suelo	Calidad	SI	SI	SI	3	2
	Hidrología subterránea	Calidad	SI	SI	SI	3	
Total de interacciones por acciones			2	2	2	6	
Total de interacciones			6				

Para el proyecto conforme a lo que se somete a evaluación de acuerdo a la resolución de PROFEPA durante la operación y mantenimiento, resultaron un total de 6 interacciones.

V.2.5. Denominación de los impactos ambientales

Una vez identificadas las interacciones en la Red de interacciones (ver figura 1) y en la Matriz de identificación de interacciones (ver Tabla V.33), se obtienen 2 impactos ambientales, los cuales se enlistan en la siguiente tabla, indicando también las causas que lo producen.

Tabla V.4. Impactos ambientales identificados.

Componente	Factor	Impacto	Producido
Suelo	Calidad	Contaminación del suelo	Por el inadecuado manejo de residuos (no peligrosos y peligrosos), así como la inadecuada disposición de aguas residuales.
Hidrología subterránea	Calidad	Contaminación del agua subterránea	Por inadecuado manejo de residuos (no peligrosos (líquidos), peligrosos (líquidos) y derrames accidentales de pinturas, solventes, aceites, etc., así como la inadecuada disposición de aguas residuales.

V.3. Evaluación de impactos ambientales

El valor de un impacto ambiental mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y el significado ambiental de dicha alteración². Para ello se realiza la valoración de los impactos ambientales que se obtiene por medio de los siguientes pasos que se presentan en forma general.

- I. *Determinación de la importancia.* La importancia de un impacto es una valoración, la cual expresa el alcance del efecto de una acción sobre un factor ambiental y está definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, los cuales son los siguientes: intensidad, extensión, efecto, momento, persistencia, periodicidad, sinergia, acumulación, reversibilidad, y recuperabilidad³.

² Evaluación de impacto ambiental, Gómez Orea. 2002.

³ Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. V-Conesa Fdez. – Vítora. 2003

- II. *Determinación de la magnitud.* La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado⁴.
- III. *Matriz de evaluación.* A partir de la determinación de los criterios de la importancia y magnitud se realiza la matriz de evaluación de cada uno de los impactos para obtener la valoración de la importancia y magnitud.
- IV. *Determinación de la significancia.* Después de evaluar la importancia y magnitud de cada impacto ambiental se determina la significancia del impacto (significativo o no significativo), para posteriormente jerarquizarlos.

Determinado el Índice de importancia y la magnitud de cada impacto ambiental, se realiza un análisis de la significancia de los impactos ambientales, misma que se evalúa a través de una serie de criterios:

- a) Criterio ecosistémico: cuando una alteración es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema que pueda generar un desequilibrio ecológico.
- b) Criterios de la calidad ambiental de los componentes: cuando el componente se encuentra en "mal estado", basado en estudios técnicos y científicos.
- c) Criterio jurídico: cuando el componente ambiental alterado se encuentra reconocido por leyes, planes y programas y/o en las NOM's.

Posteriormente se describen los impactos ambientales que producirá el proyecto sobre el SAR, finalizando el Capítulo V con las conclusiones del mismo.

⁴ Para el proyecto, se refiere al SAR.

V.3.1. Determinación de la importancia

La **importancia** de un impacto es una valoración que expresa el alcance del efecto de una acción sobre un factor ambiental, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo (para el caso del proyecto se consideraron 10 atributos) que caracterizan dicha alteración.

A continuación se presentan los criterios para valorar cada uno de los atributos cualitativos que caracterizaran la importancia del impacto para cada etapa y actividades, obtenidos de la propuesta de V. Conesa Fdez. – Vítora (2003) y modificados a partir de la naturaleza del proyecto.

Tabla V.5. Descripción de la escala de valorización de los atributos.

Atributo	Escala				
	1	2	3	4	5
<p>Intensidad (In) El grado de afectación de la acción sobre el factor.</p>	<p><i>Baja</i> Su efecto tiene una modificación mínima del factor considerado</p>	<p><i>Mediana</i> Su efecto provoca alteraciones en algunos de los factores del medio del SAR</p>	<p><i>Alta</i> Su efecto provoca alteraciones en todos los factores del medio del SAR</p>	<p><i>Muy alta</i> Su efecto provoca una modificación en los factores del medio y/o procesos fundamentales de funcionamiento</p>	<p><i>Total</i> Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto</p>
<p>Extensión (EX) El área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.</p>	<p><i>Puntual</i> Cuando la acción impactante produce un efecto en áreas específicas dentro del polígono del proyecto</p>	<p><i>Parcial</i> Cuando la acción produce un efecto en todo el polígono del proyecto</p>	<p><i>Extenso</i> Cuando la acción produce un efecto más allá del polígono del proyecto pero dentro en el SAR</p>	<p><i>Total</i> Cuando la acción produce un efecto más allá del SAR</p>	<p><i>Crítica</i> Cuando la acción produce un efecto puntual pero se produce en un lugar crítico</p>
<p>Efecto (EF) La relación causa – efecto de las acciones del proyecto.</p>	<p><i>Indirecto</i> El efecto no tiene incidencia inmediata en algún factor, pero si una relación próxima (impacto terciario)</p>	<p>No aplica</p>	<p><i>Parcial</i> El efecto no tiene incidencia inmediata en algún factor, pero si una relación próxima (impacto secundario)</p>	<p>No aplica</p>	<p><i>Directo</i> El efecto tiene incidencia inmediata en algún factor (impacto primario)</p>
<p>Momento (MO) El tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor.</p>	<p><i>Largo plazo</i> Cuando el tiempo transcurrido es mayor a 5 años</p>	<p>No aplica</p>	<p><i>Mediana plazo</i> Cuando el tiempo transcurrido es de 1 a 5 años</p>	<p>No aplica</p>	<p><i>Inmediato</i> Cuando el tiempo transcurrido es inmediato</p>
<p>Persistencia (PE) El tiempo en que permanecerá el efecto a partir de su aparición.</p>	<p><i>Inmediato</i> Cuando el tiempo de permanencia termina al finalizar la acción</p>	<p><i>Fugaz</i> Cuando el tiempo de permanencia es menor a 1 año</p>	<p><i>Temporal</i> Cuando el tiempo de permanencia es de 1 a 3 años</p>	<p><i>Pertinaz</i> Cuando el tiempo de permanencia es de 4 a 10 años</p>	<p><i>Permanente</i> Cuando el tiempo de permanencia es mayor a 10 años</p>

Atributo	Escala				
	1	2	3	4	5
Periodicidad (PR) La regularidad de la manifestación	Único Cuando el efecto se manifiesta una sola vez	<i>Discontinuo</i> Cuyo efecto se manifiesta varias veces de forma irregular	No aplica	<i>Periódico</i> Cuyo efecto se manifiesta varias veces de forma regular	<i>Continuo</i> Cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia
Sinergia (SI) El incremento simultáneo de varios agentes o acciones	<i>Sin sinergismo</i> Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente	No aplica	No aplica	No aplica	<i>Sinérgico</i> cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente
Acumulación (AC) El incremento progresivo de un efecto	<i>No acumulativo</i> Cuando no existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del SAR.	No aplica	No aplica	No aplica	<i>Acumulativo</i> Cuando existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del SAR.
Reversibilidad (RV) La posibilidad de retornar, por medios naturales, a las condiciones iniciales previas a la acción.	<i>Reversible inmediatamente</i> Cuyo efecto puede retornar de forma natural al término de la acción	<i>Reversible a Corto plazo</i> Cuyo efecto puede retornar de forma natural en menos de 1 año	<i>Reversible a Medio plazo</i> Cuyo efecto puede retornar de forma natural de 1 a 10 años	<i>Reversible a Largo plazo</i> Cuyo efecto puede retornar de forma natural después de 10 años	<i>Irreversible</i> Alteración imposible de reparar por la acción natural
Recuperabilidad (MC) La posibilidad de retornar, por medios humanos, a las condiciones iniciales previas a la acción.	<i>Recuperable inmediatamente</i> Cuyo efecto puede retornar por medios humanos, al término de la acción (medidas de prevención)	<i>Recuperable a corto plazo</i> Cuyo efecto puede eliminarse con medidas correctoras en menos de 1 año	<i>Recuperable a medio plazo</i> Cuyo efecto puede eliminarse con medidas correctoras en más de 1 año	<i>Mitigable</i> Cuyo efecto puede minorarse con medidas correctoras (medidas de mitigación)	<i>Irrecuperable</i> Cuyo efecto no puede eliminarse aun con medidas correctoras (residual)

Considerando el juicio de expertos, la información presentada en la descripción de la operación del proyecto y la descripción del SAR, incluyendo sus componentes ambientales, así como la tabla de impactos ambientales identificados (Ver tabla V.4), se genera la primera columna de Importancia de la Matriz de Importancia y Magnitud de impactos ambientales (Ver Tabla V.9), la cual se crea a partir del modelo propuesto por V. Conesa Fdez. – Vítora (2003) y modificado en particular para el proyecto, donde a cada uno de los impactos ambientales se le atribuye un valor del 1 al 5 en cada uno de los 10 atributos para poder aplicar un algoritmo sencillo de suma:

$$\text{Importancia} = \text{IN} + \text{EX} + \text{EF} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PR} + \text{SI} + \text{AC} + \text{RV} + \text{MC}$$

V.3.1.1. Criterios para la valoración de la importancia

A continuación se presentan en forma general los criterios para cada uno de los atributos seleccionados, mientras que en la tabla anterior se describieron a detalle.

Los criterios que caracterizan la **importancia** del impacto, fueron obtenidos por la propuesta de V. Conesa Fdez. – Vítora (2003) y modificada a partir de la naturaleza del proyecto.

Tabla V.6. Criterios para la valoración de atributos.

Atributo	Carácter del atributo	Valor	Atributo	Carácter del atributo	Valor
INTENSIDAD (In)	Baja	1	EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
	Mediana	2		Parcial	2
	Alta	3		Extenso	3
	Muy Alta	4		Total	4
	Total	5		Critica	5
EFFECTO (EF)	Indirecto	1	MOMENTO (MO)	Largo plazo	1
	Parcial	3		Mediana plazo	3
	Directo	5		Inmediato	5
PERSISTENCIA (PE)	Inmediato	1	PERIODICIDAD (PR)	Único	1
	Fugaz	2		Discontinuo	2
	Temporal	3		Periódico	4
	Pertinaz	4		Continuo	5
	Permanente	5			

Atributo	Carácter del atributo	Valor	Atributo	Carácter del atributo	Valor
SINERGIA (SI) *	Sin sinergismo	1	ACUMULACIÓN (AC) *	No acumulativo	1
	Sinérgico	5		Acumulativo	5
REVERSIBILIDAD (RV)	Inmediata	1	RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1
	Corto plazo	2		Corto plazo	2
	Medio plazo	3		Medio plazo	3
	Largo plazo	4		Mitigable	4
	Irreversible	5		Irrecuperable	5

(*) Por la complejidad para evaluar estos Atributos se realiza una metodología diferente, que se presenta en los puntos V.3.1.3. y V.3.1.4.

V.3.1.2. Criterios para la evaluación del atributo de Intensidad

Como se mencionó anteriormente, la **intensidad** es el "grado" de afectación de una acción sobre un factor ambiental, el cual se basa en una calificación subjetiva que se determina por el cambio que tendrá el factor con y sin proyecto, y que está basado en una serie de criterios tanto ambientales como jurídicos.

Los criterios que se toman en cuenta son los siguientes:

- *Criterio ecosistémico:* cuando un impacto es capaz de modificar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema que puedan generar un desequilibrio ecológico.
- *Criterios de calidad ambiental:* cuando el componente y/o factor se encuentran en "mal estado", basado en estudios técnicos y científicos.
- *Criterios jurídicos:* cuando el componente y/o factor ambiental afectado se encuentra reconocido por instrumentos jurídicos como leyes, Ordenamientos ecológicos y/o en las NOM's mexicanas, áreas naturales protegidas y sitios RAMSAR.

V.3.1.3. Criterios para la evaluación del atributo de acumulación

En el capítulo que antecede se presentó el análisis de componentes abióticos y bióticos para poder concluir en el diagnóstico ambiental del SAR que se representa como la "línea base".

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la "línea base" originada por efectos aditivos. Por lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de fenómenos naturales u otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar.

El criterio principal para conocer si un impacto es acumulativo o no, es que el mismo tipo de impacto se haya dado como consecuencia de otras actividades y/o proyectos (dentro del SAR) al que se presenta a evaluación en esta MIA-R.

Para fines prácticos, el análisis de los impactos acumulativos se presenta en el punto V.5.

Tabla V.7. Criterios para el atributo de Acumulación.

Atributo	Criterio	Valor
Acumulativo	Las obras y /o actividades de proyectos anteriores ocasionaron el mismo impacto	5
No acumulativo	Las obras y /o actividades de proyectos anteriores no ocasionaron el mismo impacto	1

V.3.1.4. Criterios para la evaluación del atributo de sinergia

La **sinergia** es uno de los atributos que tiene mayores repercusiones en la gestión ambiental, ya que hay impactos diferentes que pueden relacionarse produciendo sinergias, lo que refuerza efectos negativos (Gómez Orea 2013). Un impacto sinérgico como aquel que se produce cuando el efecto

conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente⁵.

Para determinar la valoración de este atributo, se realiza un diagrama de flujo, en el cual se muestra la relación que existe entre los impactos. Los resultantes con flechas rojas son valorados con el valor más alto (5), mientras los que no tiene flecha son valorados con el valor mínimo (1) (ver tabla siguiente).

Tabla V.8. Criterios para el atributo de Sinergia.

Atributo	Criterio	Valor
Sinérgico	El impacto ocasiona otro impacto	5
No Sinérgico	El impacto no ocasiona otro impacto	1



Figura V.3. Diagrama de interacción sinérgica.

⁵ Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en su fracción VIII del Artículo 3°.

V.3.2. Determinación de la magnitud

La **magnitud**, representa la cantidad y calidad del factor modificado, y que se expresará en términos de la extensión, intensidad y duración de la alteración al componente en relación al SAR.

Es por ello que para obtener la columna de Magnitud de la Matriz de Importancia y Magnitud de impactos ambientales (ver tabla V.8) se realiza un algoritmo simple creado a partir del modelo propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Roma 1995) y modificado para el proyecto utilizando los atributos, previamente evaluados, de IN (intensidad), EX (extensión) y PE (persistencia). El algoritmo utilizado es el siguiente:

$$\text{Magnitud} = (\text{IN} \times 4) + (\text{EX} \times 4) + (\text{PE} \times 2)$$

V.3.3. Matriz de la Importancia y Magnitud de impactos ambientales

De acuerdo a la aplicación de lo anteriormente descrito, se obtuvo la Matriz de Importancia y Magnitud de impactos ambientales (ver siguiente tabla) misma que permite:

- I. Evaluar los impactos ambientales generados en función de la importancia y magnitud en la operación y mantenimiento del proyecto.
- II. Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.
- III. Identificar el nivel de importancia y magnitud de los impactos.

Tabla V.9. Matriz de evaluación de la Importancia y Magnitud de impactos ambientales.

Componente	Factor	Impacto	Etapa	In	EX	EF	MO	PE	PR	SI	AC	RV	MC	I	M
Suelo	Calidad	Contaminación del suelo	Operación y mantenimiento	1	1	5	5	3	5	5	1	1	2	29	14
Hidrología subterránea	Calidad	Contaminación del acuífero	Operación y mantenimiento	1	2	1	3	3	2	1	1	3	3	20	18

V.3.4. Determinación de la significancia de los impactos ambientales

Para la determinación de la **significancia** de los impactos ambientales, es necesario ver en conjunto la evaluación de la Importancia y de la Magnitud y no como evaluaciones únicas. Para ello se realiza la siguiente formula sencilla, obteniendo así los valores de la siguiente tabla:

Significancia= Importancia + Magnitud

Tabla V.10. Significancia de los impactos ambientales.

No.	Impacto	Etapas	Importancia	Magnitud	Evaluación final
1	Contaminación del suelo	Operación y mantenimiento	29	14	43
2	Contaminación del acuífero	Operación y mantenimiento	20	18	38

Con base en la definición de impacto ambiental significativo del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su fracción IX del Artículo 3°, y en los criterios jurídicos y ambientales (que fueron expuestos con anterioridad), a continuación se acotan los rangos de valores finales de cada impacto ambiental para conocer la significancia de cada uno de ellos.

Tabla V.11. Rangos de significancia de impactos.

Significancia de impactos		Interpretación	Rango de valores finales
No significativos	Irrelevantes	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Entre 20 y 40
	Moderados	Alteraciones que afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forma parte.	Entre 41 y 60
Significativos	Severos	Alteraciones que sin medidas de mitigación afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SAR.	Entre 61 y 80
	Críticos	Alteraciones que aun con medidas de mitigación afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SAR.	Entre 81 y 100

A partir de la tabla anterior se puede determinar la significancia de cada impacto ambiental en la operación y mantenimiento del proyecto (ver siguiente tabla).

Tabla V.12. Significancia y jerarquización de los impactos ambientales.

No.	Impacto	Significancia por etapa
		Operación y mantenimiento
1	Contaminación del suelo	43
2	Contaminación del acuífero	38

V.4. Análisis de los impactos ambientales

Identificados los impactos ambientales y determinada su significancia se procede a realizar el análisis de cada uno de ellos, describiendo los siguientes elementos:

- I. Impacto ambiental.
- II. Medio, componente y factor afectado.
- III. Significancia del impacto por etapa.
- IV. Etapas donde se producirá el impacto.
- V. Descripción y justificación para dicha determinación.

V.4.1. Contaminación del suelo

Análisis del impacto ambiental

Este impacto se produce durante la operación y mantenimiento del proyecto, ya que inherentemente todas las actividades generan diferentes tipos de residuos (sólidos y líquidos). El manejo inadecuado de residuos y su disposición final en áreas no autorizadas, o determinadas para tal fin, podrían ocasionar la contaminación del suelo, alterando su calidad, lo que representa un impacto ambiental, mismo que fue calificado como no significativo.

Por ejemplo, durante la operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos derivados de las siguientes actividades:

- Residuos sólidos generados por los huéspedes y personal trabajador del proyecto; residuos orgánicos por el mantenimiento de áreas abiertas y los derivados de los restaurantes.
- Residuos líquidos como son las aguas residuales provenientes de las diferentes áreas.

Para un manejo adecuado de los residuos y con ello evitar afectaciones a la calidad del suelo, se cuentan con contenedores para la adecuada clasificación y almacenamiento temporal de los residuos, para su posterior recolección y disposición final de los mismos, y en caso de ser residuos peligrosos, se contratará a la empresa especializada que preste el servicio para su manejo y disposición final de los residuos peligrosos conforme a las disposiciones normativas y reglamentarias. En ningún caso, los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, ni en contacto con el suelo.

En relación a lo anterior, el impacto ambiental de contaminación de suelo es evaluado como moderado y por lo tanto como *No Significativo*.

Impacto ambiental: Contaminación del suelo		Significancia
Medio:	Abiótico	No significativo moderado
Componente ambiental:	Suelo	
Factor ambiental:	Calidad	

V.4.2. Contaminación del acuífero

Análisis del impacto ambiental

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, la calidad del agua subterránea podría verse afectada por la infiltración de diferentes tipos de residuos, principalmente de residuos líquidos, por un manejo inadecuado de residuos (líquidos), por ejemplo la inadecuada disposición de aguas residuales, derrames accidentales de pinturas, solventes y aceites al suelo y que pudieran filtrarse por el suelo al acuífero local debido a que el tipo de roca que se encuentra en el sitio es altamente permeable (suelo kárstico). Sin embargo, se destaca que éste impacto ambiental sería producido por un inadecuado manejo de los residuos; sin embargo, la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, durante la operación y mantenimiento del proyecto, conlleva a un manejo adecuado de los mismos.

Con base en estos argumentos, es que el impacto de contaminación del acuífero es evaluado como irrelevante y *No Significativo*.

Impacto ambiental: Contaminación del acuífero		Significancia
Medio:	Abiótico	No Significativo
Componente ambiental:	Hidrología	irrelevante
Factor ambiental:	subterránea	
	Calidad	

V.5. Análisis de impactos acumulativos y residuales

V.5.1. Impactos residuales

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento de cierto componente ambiental dentro del SAR, reduzca su significancia. Sin embargo, invariablemente existen impactos ambientales cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

Para el caso del proyecto, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de la Recuperabilidad (MC), y que hayan sido calificados con valor máximo (5); es decir, que los factores no podrán volver a su estado original aún con la aplicación de medidas. Por la operación y mantenimiento del proyecto, no habrá algún impacto ambiental residual.

V.5.2. Impactos acumulativos

El impacto acumulativo se define como el impacto donde su efecto en el ambiente resulte la suma de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Por ello el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la "línea base o cero" originada por efectos aditivos. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar.

V.5.2.1. Identificación de efectos acumulativos por otras obras y actividades dentro del SAR

Dentro del SAR a través del tiempo se han perdido diferentes tipos de vegetación por el constante cambio de uso de suelo para asentamientos urbanos y zonas turísticas (a estos llamaremos obras y actividades anteriores). Las diferentes actividades que se realizan en el SAR se pueden simplificar en las siguientes obras y/o actividades:

1. **Asentamientos urbanos:** dentro de esta categoría se presentan todas las obras que se realizan para un centro urbano, como sería vivienda, carreteras, infraestructura y equipamiento (principalmente por el desarrollo de hoteles).
2. **Actividades de Turismo:** aquí se engloba las actividades recreativas que se realizan por el turismo, así como el equipamiento necesario para realizar dichas actividades (hoteles, muelles, embarcaderos, zonas comerciales, etc.,).

Para determinar los componentes afectados previamente dentro del SAR, primeramente se realizó la siguiente matriz, en la cual se identifican los impactos ya producidos por obras y actividades existentes y los que podría causar el proyecto.

Tabla V.13. Matriz de identificación de impactos por actividades anteriores.

Componentes	Impactos Ambientales	Asentamientos urbanos	Turismo	Proyecto
Suelo	Alteración a la calidad del suelo	✓	✓	✓
Hidrología subterránea	Contaminación del agua subterránea	✓	-	✓
Columna de agua	Contaminación de la columna de agua	✓	✓	-
Atmósfera	Alteración al confort sonoro	✓	✓	-
	Contaminación atmosférica	✓	✓	-
Vegetación	Pérdida de vegetación	✓	✓	-
Fauna	Afectación al hábitat terrestre y	✓	✓	-

Componentes	Impactos Ambientales	Asentamientos urbanos	Turismo	Proyecto
	marino			
	Desplazamiento de individuos de fauna terrestre y marina	✓	✓	-
Paisaje	Modificación al paisaje natural	✓	✓	-

V.5.2.2. Identificación de impactos acumulativos del proyecto

Derivado de la Matriz de identificación de impactos por las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, se identifica que los dos impactos ambientales identificados que pudiera generar el proyecto son acumulativos (ver siguiente tabla), por lo que en el Atributo de Acumulación (AC) de la Matriz de evaluación de la Importancia y Magnitud de impactos ambientales se evalúa con el valor más alto (5).

Tabla V.14. Impactos ambientales acumulativos del proyecto.

Impacto acumulativo	Atributo de Acumulación (AC)
Contaminación del suelo	5
Contaminación del acuífero	5

V.6. Conclusiones

Se estima que el proyecto ocasionará en su operación y mantenimiento impactos ambientales de naturaleza negativa. Sin embargo, considerando el análisis de los resultados en la identificación y evaluación de impactos ambientales se concluye que son no significativos y en éste caso no se puede afectar el estado actual del SAR.

Recapitulando lo anterior, podemos decir que los impactos de **contaminación del suelo** y **contaminación del acuífero** durante la operación y mantenimiento del proyecto, serán ocasionados tanto por la generación de residuos (sólidos y líquidos) y un manejo inadecuado de ellos, como por posibles derrames accidentales de líquidos peligrosos (solventes, pinturas, aceites, etc.), o bien por

una inadecuada disposición final de aguas residuales, pero son mitigables si se lleva a cabo el manejo adecuado de los residuos y las medidas de prevención incluidas en el capítulo VI para evitar contaminación de suelo y agua subterránea. Por lo que el desarrollo del proyecto no pone en riesgo la calidad del suelo ni del acuífero del SAR.

En conclusión los impactos ambientales identificados no ponen en riesgo componentes del medio ambiente dentro del SAR.

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



Índice

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	4
VI.1. Introducción.....	4
VI.2. Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental	6
VI.2.1 Objetivos.....	6
VI.2.2 Estrategias.....	6
VI.2.2.1 Supervisión de las actividades para un manejo y desempeño ambiental del proyecto.....	7
VI.2.2.2 Observación del cumplimiento de las obligaciones establecidas	7
VI.2.3 Indicadores de cumplimiento del Programa.....	7
VI.3. Programa de Manejo Integral de Residuos	9
VI.3.1 Objetivos.....	10
VI.3.2 Responsable del programa.....	11
VI.3.3 Definiciones	11
VI.3.3.1 Clasificación de residuos.....	11
VI.3.4 Subprograma de Manejo Residuos Sólidos.....	13
VI.3.5 Metas específicas.....	13
VI.3.6 Metodología.....	14
VI.3.6.1 Fase Interna	14
VI.3.6.2 Fase Externa	18
VI.3.6.3 Indicadores de realización o cumplimiento.....	19
VI.3.7 Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos.....	19
VI.3.7.1 Supervisión sanitaria sistemática	20
VI.3.7.2 Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.....	20
VI.3.8 Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos.....	21
VI.3.8.1 Metas específicas.....	22
VI.3.8.2 Metodología específica	22
VI.3.8.3 Indicadores de realización o cumplimiento.....	27
VI.4 Estrategias de Protección y Conservación de Tortugas	28

Figuras

Figura VI. 1. Clasificación de residuos.....	9
Figura VI. 2. Subprogramas que conforman el Programa de Manejo Integral de Residuos.....	10
Figura VI. 3. Contenedores de residuos sólidos.....	17
Figura VI. 4. Recolección externa de residuos sólidos.....	18
Figura VI. 5. Ejemplo de sitios de disposición final de residuos sólidos.....	18
Figura VI. 6. Ejemplo de Centros de Acopio.....	19
Figura VI. 7. Transporte de residuos peligrosos.....	26

Tablas

Tabla VI. 1. Ejemplo de residuos peligrosos.....	13
Tabla VI. 2. Tipos de residuos generados y su clasificación.....	15
Tabla VI. 3. Residuos peligrosos.....	21

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1. Introducción

Se plantean medidas preventivas, de mitigación y/o compensación necesarias, para una operación sostenible del proyecto. Para ello fue necesario, en primera instancia, la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales durante la operación y mantenimiento del proyecto, para posteriormente definir las propuestas de las medidas necesarias para la mitigación de los mismos.

Se han incluido en éste documento las medidas compensatorias establecidas en la Resolución administrativa número **PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16/010-16** emitida el 15 de diciembre de 2016 por la PROFEPA, en la que se establece, en el **Término NOVENO**, el cumplimiento de un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial**, así como **Estrategias de Protección y Conservación de Tortuga Marina**,

A continuación se presenta la definición de medidas que se incluyen en el presente capítulo:

Preventivas.- *Conjunto de disposiciones y actividades anticipadas para evitar o prevenir la aparición de cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental.*

Mitigación.- *Conjunto de acciones para reducir los impactos ambientales antes de la perturbación que se llegará a causar con la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas.*

Compensación.- *Conjunto de obras o actividades que compensan los daños causados por la construcción o implementación de un proyecto.*

Ésta última definición "medidas compensatorias", en la práctica para el proyecto derivan de las medidas correctoras impuestas por la PROFEPA en la resolución en comento, independientemente

de las sanciones económicas que ha dictaminado para la empresa responsable de la operación del proyecto.

Para efecto de lo anterior, se desarrollarán los siguientes programas con la finalidad de prevenir, mitigar o en su caso compensar los impactos ambientales ya identificados previamente para el proyecto en el capítulo V.

Los programas propuestos serán los siguientes:

- ✓ *Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental.*
- ✓ *Programa de manejo integral de residuos.*
- ✓ *Estrategias de protección y conservación de tortuga marina.*

En particular, el Programa de Manejo Integral de Residuos atiende a los impactos ambientales identificados por la operación y mantenimiento del proyecto (ver capítulo V), y las estrategias de protección y conservación de tortuga marina atiende lo solicitado en la Resolución Administrativa de la PROFEPA.

Finalmente, el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental llevará a cabo la supervisión e integración del cumplimiento de las medidas correctoras impuestas por la Resolución administrativa número **PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16/010-16** emitida por la PROFEPA, así como las propuestas en la presente MIA-R.

VI.2. Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental

Ante la necesidad de verificar el cumplimiento de las obligaciones que le apliquen al proyecto y que derivan de las medidas correctoras impuestas por la PROFEPA en la resolución citada, así como las medidas propuestas en el presente capítulo, es por lo que se propone el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental. El cumplimiento de los objetivos planteados en las estrategias o programas presentados será verificado de manera sistemática a través de este Programa.

VI.2.1 Objetivos

Los objetivos de este Programa son los siguientes:

- Supervisar el cumplimiento de las obligaciones que le apliquen al proyecto, que derivan de las medidas correctoras impuestas por la PROFEPA en la resolución citada, así como el seguimiento y monitoreo de la ejecución de dichas medidas.
- Supervisar el cumplimiento de los objetivos de cada de los programas ambientales y de las estrategias propuestas que se llevarán a cabo durante la operación y mantenimiento del proyecto.
- Integrar la información y las comprobaciones documentales necesarias para informar periódicamente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental del proyecto.

VI.2.2 Estrategias

Se establecerán las siguientes estrategias ambientales como a continuación se citan:

- a) Supervisión del cumplimiento de las actividades propuestas durante la operación y mantenimiento del proyecto.

- b) Observar el cumplimiento de las obligaciones establecidas como medidas correctoras por parte de la Resolución Administrativa emitida por la PROFEPA.

VI.2.2.1 Supervisión de las actividades para un manejo y desempeño ambiental del proyecto

Para garantizar el cumplimiento de los programas y estrategias ambientales que se llevarán a cabo durante la operación y mantenimiento del proyecto, es necesario asignar un responsable técnico de la supervisión ambiental, quien estará encargado de coordinar de manera sistemática el cumplimiento de los acuerdos previos que permitan cumplir en la práctica diaria con las obligaciones ambientales aplicables.

En la operación del proyecto se revisará directamente en campo, y de manera periódica, las áreas de operación, así como las actividades regulares de mantenimiento y aquellas extraordinarias relacionadas con objeto de:

- Observar el cumplimiento de obligaciones (medidas de prevención y mitigación) por parte de los actores involucrados en la operación y mantenimiento del proyecto.
- Coordinar la ejecución de las estrategias que integran el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental.

VI.2.2.2 Observación del cumplimiento de las obligaciones establecidas

Se propone la verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto establecidas en la Resolución administrativa emitida por la PROFEPA, incluyendo las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-R.

VI.2.3 Indicadores de cumplimiento del Programa

- ✓ Reporte de las acciones cumplidas de acuerdo a lo establecido en la resolución emitida por la PROFEPA.
- ✓ Número de reuniones de planificación con responsables de la operación y mantenimiento del proyecto. Lista de acuerdos y medidas concertadas.

- ✓ Número de supervisiones para revisar los avances y porcentajes de cumplimiento en la operación y manteniendo del proyecto.
- ✓ Informes periódicos a la PROFEPA y a las autoridades ambientales que así lo establezcan.
- ✓ Listas de chequeo de cumplimiento de obligaciones por parte de los actores involucrados en las etapas e integración de la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

VI.3. Programa de Manejo Integral de Residuos

El Programa de Manejo Integral de Residuos tiene la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación, para ello se deberán identificar las áreas generadoras de residuos y se deberán agrupar, según el tipo de residuo generado, en diferentes clases: residuos sólidos, líquidos y peligrosos. En éste sentido, es importante indicar que en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto son generados residuos líquidos y sólidos tanto peligrosos como no peligrosos.

Particularmente para el proyecto, no habrá generación de residuos de manejo especial, ya que éste tipo de residuos generalmente son obtenidos en actividades de preparación del sitio y construcción de obras y el proyecto se encuentra en operación.



Figura VI. 1. Clasificación de residuos.

En este contexto, el Programa de Manejo Integral de Residuos que se propone está integrado de 3 Subprogramas de manejo derivados de las características físicas de los residuos tanto peligrosos, como no peligrosos.



Figura VI. 2. Subprogramas que conforman el Programa de Manejo Integral de Residuos.

VI.3.1 Objetivos

General:

Establecer los procedimientos y acciones necesarias para realizar el manejo integral de los residuos generados en el proyecto, de conformidad a la legislación y normatividad ambiental aplicable.

Particulares:

- ✓ Identificar, clasificar y separar los residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables y criterios de buenas prácticas de gestión ambiental.
- ✓ Recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados de conformidad a las normas oficiales mexicanas y disposiciones legales en materia ambiental.
- ✓ Disponer adecuadamente los residuos generados de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables.
- ✓ Establecer un sistema de reciclaje, para la separación, manejo y almacenamiento temporal adecuado de residuos.

VI.3.2 Responsable del programa

Para el desarrollo del programa se requiere de un técnico especialista ambiental, que cuente con los conocimientos mínimos necesarios en la legislación de materia de residuos tanto peligrosos como no peligrosos y cuente con la experiencia en el manejo operativo de los residuos.

VI.3.3 Definiciones

VI.3.3.1 Clasificación de residuos

En la operación y mantenimiento del proyecto casi todas las áreas son potencialmente generadoras de algún tipo de residuo, por lo que el presente programa se perfila a establecer una serie de criterios, lineamientos y acciones organizadas, dirigidas a la gestión de los residuos derivados de las actividades que conforman el proyecto.

Los residuos son un universo variado de materiales que difiere por las propiedades o características inherentes o intrínsecas de los materiales que los constituyen o que entran en su composición, y que en función de su forma de manejo (y sobre todo de su disposición final) pueden llegar a ocasionar problemas severos al ambiente o a la salud de la población.

De acuerdo con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), el concepto de residuo es el siguiente:

***Residuo:** material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.*

El programa que ahora se presenta, surge de la necesidad de manejar de forma adecuada, y en los términos que establece la legislación aplicable en la materia, los residuos que potencialmente se generan en la operación del proyecto.

A continuación se presenta la descripción de los residuos que son generados durante la operación del proyecto.

a) Residuos sólidos urbanos

La LGPGIR señala que un residuo sólido urbano es lo siguiente:

***Residuos sólidos urbanos:** son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.*

Con base en lo anterior, la generación de residuos sólidos de tipo urbano se presenta principalmente por los trabajadores al ingerir sus alimentos, así como por las actividades del hotel, tales como limpieza de las instalaciones y la estancia del turista.

Los residuos sólidos urbanos generados consisten en papel, envolturas y empaques, botellas y bolsas de plásticos, así como una muy pequeña cantidad de materia orgánica.

b) Residuos peligrosos

La LGPGIR establece el concepto de residuos peligrosos, como:

Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Es importante señalar que durante las actividades de operación del proyecto no se generarán residuos peligrosos de forma regular; sin embargo, durante las actividades relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones del proyecto podrá haber generación de residuos peligrosos. En la siguiente tabla se presentan los residuos peligrosos que serían generados por el proyecto.

Tabla VI. 1. Ejemplo de residuos peligrosos.

Residuos peligroso
Residuos de pintura
Envases de pintura
Estopas y trapos impregnados
Residuos de solventes

c) Residuos líquidos (aguas residuales)

Los residuos líquidos que se generan en la operación y mantenimiento del proyecto son de tipo sanitario, que son caracterizadas como aguas residuales de tipo urbano o doméstico provenientes de las áreas de restaurantes, sanitarios y limpieza de todas las instalaciones del hotel en general.

VI.3.4 Subprograma de Manejo Residuos Sólidos

Actualmente, en el proyecto se manejan adecuadamente los desechos sólidos para evitar, por un lado, la contaminación al suelo y agua, y por otro lado que sea afectada negativamente la imagen turística, por lo que ésta práctica continuará durante la operación y mantenimiento del proyecto.

Para ello se implementó un Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos que conlleva a una serie de acciones sistematizadas que más adelante se detallan.

VI.3.5 Metas específicas

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- ✓ Definir medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.
- ✓ Definir estrategias para la separación, reutilización y reciclaje de materiales.
- ✓ Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos. Cabe señalar que por estar en área urbana se cuenta con el servicio de recolección por parte del municipio correspondiente. Sin embargo en caso de no contar con dicho servicio, se contratará con la empresa acreditada para el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan a continuación.

VI.3.6 Metodología

VI.3.6.1 Fase Interna

El Subprograma consiste en las siguientes actividades: la identificación, clasificación, separación, disposición y registro de los residuos generados.

a) Estrategias (medidas específicas)

A continuación se describen las estrategias que conforman la metodología específica para la ejecución del Subprograma en cita.

A. Identificación de residuos

En la identificación se realiza una descripción de los tipos de residuos y del área donde son generados. Los residuos se clasifican de acuerdo a lo estipulado en la legislación y normatividad aplicables.

Con base en esta clasificación los residuos se separan en contenedores diferenciados y almacenados en sitios ubicados estratégicamente en las diversas áreas del proyecto. Se lleva a

cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permite tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.

Se tiene una programación de las actividades de retiro y disposición final de los residuos, para evitar acumulación de basura, malos olores o generación de fauna nociva.

B. Separación y Clasificación de residuos.

Los residuos que son generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

Tabla VI. 2. Tipos de residuos generados y su clasificación.

RESIDUO		CLAVE
SÓLIDOS URBANOS	ORGÁNICOS	RSUO
	INORGÁNICOS	RSUI

Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos están en lugares estratégicos y cada uno de éstos posee tapa y bolsa de plástico de uso rudo y están marcados o señalizados.

Acciones a considerar en el manejo de residuos

Las actividades de operación y mantenimiento del proyecto generan desechos sólidos que deben de disponerse en los recipientes asignados para ello. Se cuenta con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado limpio y tener un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes.

A continuación se citan acciones que se consideran para un manejo adecuado de residuos:

- ✓ El proyecto debe especificar y señalar los lineamientos para el manejo de desechos sólidos (tiempos, ubicación y características de contenedores, etc.).
- ✓ Las instalaciones tienen señalizada la ubicación para los sistemas y equipo para el manejo de los desechos sólidos.

- ✓ En ningún caso los residuos son dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo.
- ✓ Las bolsas de los depósitos o contenedores son colectadas periódicamente y depositadas en el área general específica para los desechos.
- ✓ Los sitios donde se colocan los depósitos son de fácil acceso y están debidamente señalados.
- ✓ Se colocan tapaderas o algún otro artefacto que mantenga los residuos aislados del agua de lluvia.
- ✓ No se debe permitir que los contenedores rebosen.
- ✓ Se mantienen las áreas limpias y ordenadas.
- ✓ Se colocan letreros en cada sitio de disposición de residuos, informando a los usuarios que los contenedores son exclusivos para residuos de tipo doméstico.

C. *Separación y almacenamiento temporal*

A continuación se describe el procedimiento de separación y disposición o almacenamiento temporal de los diferentes tipos de residuos que son generados por la operación y mantenimiento del proyecto.

- ✓ Residuos sólidos urbanos

La separación de los residuos sólidos urbanos son en orgánicos e inorgánicos; también se separan los restos vegetales que puedan ser incorporados como composta.

La metodología de la separación es muy sencilla y se realiza bajo el criterio de segregación desde la fuente o área generadora.

Para el caso de los RSU se colocan contenedores identificados por colores para cada tipo de residuo:

- Contenedor color Gris para residuos inorgánicos (RSUI), con letreros que indiquen lo siguiente: cartón, papel, plástico, vidrio, etc.
- Contener color Verde para residuos orgánicos (RSUO).
- Contenedor para PET (Cualquier contenedor, no requiere un color).



Figura VI. 3. Contenedores de residuos sólidos.

Los contenedores pueden ser metálicos o de plástico con tapa y/o con bolsas de plástico de igual color o estar identificadas con un rótulo o un cintillo que indique el tipo de residuos que contiene. En todo momento, estos contenedores deben permanecer tapados.

Actualmente se cuenta con la instalación de un lugar adecuado con malla ciclónica utilizado para el almacenamiento de pet, cartón y envases tetra-pak, adjunto a este lugar, se encuentra el almacenamiento temporal de residuos sólidos con la leyenda "Basura Seca", y a un costado se encuentra el almacenamiento de residuos alimenticios como cascara de frutas y legumbres, los residuos son refrigerados (20° C) para el control de la descomposición de la misma.

VI.3.6.2 Fase Externa

La fase externa del manejo de residuos comprende la recolección propiamente externa y disposición final de los residuos.

a) Estrategias (medidas específicas)

A. *Recolección externa y disposición final*

La actividad de recolección externa se lleva a cabo por unidades de recolección por parte de una empresa prestadora de servicio para este fin.



Figura VI. 4. Recolección externa de residuos sólidos.



Figura VI. 5. Ejemplo de sitios de disposición final de residuos sólidos.

Las unidades recolectoras conducen los residuos sólidos urbanos al sitio o sitios de disposición final debidamente autorizados por el municipio, o en su caso los de reciclaje serán trasladados a los centros de acopio para el caso de residuos que serán reciclados, o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.



Figura VI. 6. Ejemplo de Centros de Acopio.

VI.3.6.3 Indicadores de realización o cumplimiento

La evaluación periódica es mediante:

- ✓ Las medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
- ✓ Las medidas establecidas para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
- ✓ El registro de recolección de basura (estimación en m³ o kg.).
- ✓ El registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

VI.3.7 Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos

El Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos ha sido diseñado para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. En primera instancia con la finalidad de dar cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable en materia, y segundo para evitar, revertir y controlar la contaminación al suelo y agua.

Las metas generales que contempla en este Subprograma son las siguientes:

- Utilizar la infraestructura sanitaria con que la que cuenta el proyecto para una adecuada disposición de los residuos de tipo sanitario donde a su vez sean canalizados hacia la planta de tratamiento de aguas residuales del Fraccionamiento Playacar.
- Canalización de las aguas residuales, generadas en las diversas áreas del proyecto, hacia la red interna de aguas residuales ya existente, para su posterior conexión hacia la red del alcantarillado municipal.
- Disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistema marino por descarga de aguas residuales.
- Reducir las fuentes generadoras de aguas residuales.
- Inducir el uso de químicos y productos biodegradables compatibles con la tecnología de tratamiento.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan en los siguientes apartados.

VI.3.7.1 Supervisión sanitaria sistemática

En la operación del proyecto, las aguas de desecho que se generan en las distintas áreas son recolectadas en la red interna de las instalaciones del hotel para su posterior conducción a la Planta de tratamiento de aguas residuales del Fraccionamiento Playacar, actualmente en operación, dicho fraccionamiento se encuentra próximo al predio donde se ubica al proyecto.

VI.3.7.2 Indicadores de Cumplimiento del Subprograma

- Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos líquidos.
- Medida para prevenir accidentes de contaminación al suelo y agua por residuos líquidos.

- Medidas previstas para el manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos que se generen.
- Relación y estimación del volumen de residuos líquidos generados.
- Relación y estimación del volumen de residuos sólidos municipales.

VI.3.8 Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos

La LGPGIR establece que los residuos peligrosos son: aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Es importante señalar que durante la operación y mantenimiento del proyecto, no se generan residuos peligrosos de forma regular, sin embargo las actividades relacionadas con el mantenimiento de las instalaciones del hotel podrá haber generación de residuos peligrosos, tales como residuos de pintura, envases con pintura, estopas, lámparas fluorescentes, etc.

En la siguiente tabla se presentan los residuos peligrosos que podrían llegar a generarse por el proyecto.

Tabla VI. 3. Residuos peligrosos.

Etapa del proyecto	Residuos generado
Operación y mantenimiento	Cartones con aceite
	Envases y tambores
	Sobrantes de aceites o thinner
	Envases de pintura
	Estopas y trapos impregnados

Con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación, y normatividad ambiental aplicable, para un manejo adecuado de los residuos peligrosos que serán generados en la etapa de operación y mantenimiento se ha implementado el Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, que se

conforma por una serie de actividades de manejo, tal como se define en la legislación aplicable en materia y que más adelante se describen.

VI.3.8.1 Metas específicas

Las metas principales que se plantean para este Subprograma son las siguientes:

- ✓ Verificar el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos en infraestructura apropiada.
- ✓ Verificar el transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas debidamente acreditadas y sitios de disposición final autorizados.
- ✓ Limitar el uso de productos que generan residuos peligrosos.
- ✓ Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados.

Las principales estrategias previstas para alcanzar las metas referidas son las siguientes:

VI.3.8.2 Metodología específica

a) Fase interna

La metodología específica consiste en el procedimiento que implica la secuencia de pasos a seguir para cumplir con las metas planteadas para el Subprograma de Manejo de Residuos peligrosos.

La fase interna del manejo de residuos contempla las actividades de identificación, separación, envasado, recolección y almacenamiento temporal.

Estrategias (medidas específicas)

A continuación se describen las estrategias o acciones propuestas que conforman la metodología específica para la aplicación del Subprograma en cita.

A. Identificación, separación y envasado

Los diferentes tipos de residuos peligrosos que son generados en la operación y mantenimiento del proyecto deben ser identificados previamente, para después ser envasados, etiquetados y posteriormente almacenados temporalmente en contenedores de plástico o metálico según corresponda, en el sitio específicamente para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su transporte, manejo y disposición final.

A cada tipo de residuo identificado se le da un manejo diferenciado el cual depende del tipo de residuo (solvente, aceite, estopa impregnada aceite y pintura) y su fuente generadora (mantenimiento a vehículos, equipo y maquinaria, etc.), así como el manejo y disposición final previstos.

B. Almacenamiento temporal

Se tiene destinados espacios exteriores para el adecuado almacenamiento temporal y seguro resguardo de los residuos peligrosos, previo a su entrega a empresas autorizadas para traslado y disposición final; asimismo estos sitios deben cumplir con las disposiciones de los artículos 14 al 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en esta materia.

Para disminuir los riesgos de derrames, en estos sitios todos los contenedores donde se almacenen temporalmente los residuos peligrosos deben estar colocados sobre tarimas de madera o recipientes contenedores.

Para el ingreso al almacén de los residuos peligrosos, independientemente del estado físico, se debe asegurar que se reciba con las hojas técnicas correspondientes perfectamente envasado y etiquetado con el rombo de grado de riesgo a la salud, para su registro y control en una bitácora (nombre del material, peso total y fuente de origen).

Para el almacenamiento temporal de sustancias peligrosas en exteriores se ejemplifican las especificaciones a cumplir para el sitio de almacenamiento temporal correspondiente, las cuales son las siguientes:

- ✓ Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.
- ✓ Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.
- ✓ Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de productos o materias primas.
- ✓ Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

El almacenamiento máximo de los residuos peligrosos debe ser de seis meses a partir de su generación, por tal motivo la frecuencia de recolección estará en función de lo antes citado, así como de la cantidad generada a fin de que sea económicamente factible su recolección por una empresa debidamente autorizada por la autoridad.

a) Acciones a considerar en el manejo de residuos peligrosos:

Minimizar el uso de productos peligrosos y almacenamiento seguro para reducir riesgos

- Para reducir el tiempo de almacenamiento, revisar rutinariamente la fecha de los materiales para evitar que caduquen en almacén y desechar el excedente de materiales cada 6 meses.
- Evitar el máximo el uso de productos corrosivos, reactivos, tóxicos o inflamables. El uso de estos materiales puede generar residuos peligrosos.
- No almacenar grandes cantidades de materiales peligrosos. Comprarlos en cantidades que se usen rápidamente.

Diseñar y colocar letreros relacionados al manejo de desechos

- Colocar letreros en sitios estratégicos que indiquen el sitio de colecta de desechos más cercana.
- Marcar los contenedores de reciclaje indicando claramente qué deben contener, utilizando un código de colores o algún sistema de fácil identificación.
- Indicar que los contenedores de residuos peligrosos únicamente los maneja el personal autorizado.
- Disponer de los desechos líquidos peligrosos de acuerdo a los lineamientos oficiales.
- Recolectar y reciclar los residuos líquidos y solventes de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Rodear los tanques de colecta con un área de contención secundaria, impermeable, con capacidad de contener el 110% del volumen de cada tanque.
- Tratar de proteger los tanques de la intemperie.
- Colocar embudos en los tanques para evitar derrames. Los embudos deben ser lo suficientemente grandes como para vaciar los contenedores portátiles y los filtros de aceite.
- Colocar letreros que digan qué es lo que se puede o no se puede colocar en cada tanque.

b) Fase externa

En esta fase de manejo de residuos se ven involucradas empresas prestadoras de servicio para su recolección, traslado y disposición final de residuos.

Estrategias (medidas específicas)

A. Recolección externa y transporte

Una vez que los residuos peligrosos sean envasados y almacenados temporalmente dentro de las instalaciones del proyecto, tal como se especifica en la legislación y normatividad en materia de residuos peligrosos. Posteriormente la empresa prestadora de servicio debidamente acreditada, recolectará y transportará los residuos peligrosos en vehículos autorizados para su tratamiento o en su caso para el confinamiento de los residuos peligrosos.

En la recolección externa de los residuos peligrosos se debe verificar lo siguiente:

- ✓ Los residuos deben estar debidamente etiquetados y envasados.
- ✓ Contar con un Plan de contingencias.
- ✓ Contar con el personal debidamente capacitado para la recolección y transporte de residuos.
- ✓ Generar el manifiesto de generador de residuos peligrosos indicando el volumen de residuos que son recolectados.
- ✓ Observar las características de incompatibilidad de los residuos peligrosos para ser transportados.



Figura VI. 7. Transporte de residuos peligrosos

B. Tratamiento y/o disposición final (confinamiento)

El tratamiento de los residuos peligrosos puede ser por medios físicos, químicos y biológicos. La disposición final de los residuos peligrosos en confinamientos controlados. La empresa contratada para el tratamiento y/o disposición final de los residuos peligrosos es responsable de cumplir con la legislación ambiental en materia de residuos peligrosos.

VI.3.8.3 Indicadores de realización o cumplimiento

- ✓ Medidas previstas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos.
- ✓ Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.
- ✓ Registro del retiro del sitio del proyecto y disposición final de los residuos peligrosos, por empresas o instituciones autorizadas.
- ✓ Manifiesto de generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT.

VI.4 Estrategias de Protección y Conservación de Tortugas

Los esfuerzos de conservación de las tortugas marinas en la zona del proyecto se han dado desde inicios de los 90's, y aun así se observa predación antropogénica sobre las tortugas marinas, tanto en el saqueo de nidos, como la captura de las propias tortugas marinas que en su avance o marcha hacia la playa son sumamente vulnerables, de tal manera que se ha identificado como un impacto adverso a las especies que albergan en las playas de Quintana Roo.

En las playas de Quintana Roo se pueden apreciar seis de las siete especies de tortugas marinas que hay en el país, la tortuga Lora, tortuga Laúd, y la tortuga Golfina, la tortuga Blanca, la tortuga Caguama y la tortuga Carey, las tres últimas son las que anidan en las playas del estado. En la zona de Akumal (nombre que significa "lugar de las tortugas" en maya) alberga tres especies de careyes. Dos clases de tortugas tienen anidamiento en las playas del lugar, la Tortuga Caguama (*Caretta caretta*) y la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*). En algunas oportunidades puede verse, en cercanías del arrecife de la zona Akumal, a la Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*), éste es el sitio de anidación más próximo al sitio del proyecto con una distancia 30 km aproximadamente.

A pesar de que el proyecto no cuenta con zona de playa, dada la cercanía del predio a la zona de playa (con una distancia aproximada de 600 metros), se han considerado dentro de éste capítulo, como medidas precautorias, acciones o estrategias de protección y conservación de tortugas dirigidas al visitante turista que fomentan el respeto y cuidado para la protección de dichas especies en el caso extraordinario de avistamiento en playa próxima al predio.

Las *Estrategias de Protección y Conservación de Tortugas* se llevarán a cabo con la finalidad de crear conciencia para el personal trabajador del proyecto, así como el turismo que visite el sitio y haga uso de zona de playa próxima al predio, sobre la importancia de las especies de tortuga e informar que corren el peligro de extinguirse y que son especies protegidas a nivel federal, de ahí que cualquier acción ilícita, venta o consumo de huevos, caza o pesca, puede ser penalizada por sanciones administrativas o económicas.

Objetivo

Proteger y conservar las especies de tortugas que en su caso arriben a zona de playa y que se encuentre próximo al predio, en el que se proporcione información al turismo acerca del cuidado y respecto para la protección de dichas especies.

Especies a proteger

La especies a proteger son: Tortuga Caguama (*Caretta caretta*), la Tortuga Verde (*Chelonia mydas*) y a la Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*).

Estrategias

Se llevarán a cabo acciones de protección y conservación en las que primordialmente se considerarán:

- ✓ Patrullajes de la zona de playa cercano al predio, con la finalidad de proteger la marcha de las tortugas desde la salida del mar, permitir el desove y su regreso al mar.
- ✓ Monitoreo de los nidos y desarrollo. En el monitoreo se llevarán a cabo los registros de campo en bitácora. El registro de datos se considerará como: características morfológicas de las hembras, revisión y observación de presencia o ausencia de heridas, mutilaciones y/o enfermedades, etc.
- ✓ En caso de colecta de nidos, incubarlos en instalaciones diseñadas para tal fin. Así como censos para el registro y verificación de las nidadas y crías en las playas; registro del manejo diferenciado de las nidadas (in situ, reubicada o corral) de acuerdo a las condiciones que se presenten.
- ✓ Liberación de crías al mar. Ésta acción debe realizarse al atardecer o en la madrugada, cuando la arena de la playa no está caliente y hay una menor actividad de los depredadores. Cuando en el día la arena alcanza temperaturas por encima de los 45°C, el calor excesivo provoca que las crías queden atrapadas durante el trayecto hacia el mar y mueran rápidamente por la insolación y la deshidratación.

Acciones generales para la protección y conservación de tortugas

- 1.- Seguimiento de las poblaciones de tortugas.
- 2.- Traslado de las nidadas a los corrales.
- 3.- Recorridos.
- 4.- Marcado de las hembras.
- 5.- Personal especializado.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	3
VII.1. Introducción	3
VII.2. Pronostico del escenario ambiental	3
VII.2.1. Escenarios en el componente ambiental del suelo.....	4
VII.2.2. Escenarios en el componente ambiental en la hidrología subterránea	4
VII.3. Comparación de escenarios	5
VII.3.1. Escenario ambiental actual con proyecto	5
VII.3.2. Escenario ambiental con medidas de mitigación.....	7
VII.4. Conclusiones	10

Figuras

Figura VII.1. Escenario ambiental actual (Vista área del proyecto dirección hacia el mar).....	6
Figura VII.2. Escenario ambiental actual (Vista área de las área de piscinas).....	6
Figura VII.3. Zona de piscina y descanso (áreas abiertas).....	7
Figura VII.4. Áreas de hotel limpias y agradables.	8
Figura VII.5. Pasillos y áreas libres limpias y agradables.....	8
Figura VII.6. Áreas limpias de descanso y convivencia.	9
Figura VII.7. Protección y Conservación de tortugas.....	9

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

VII.1. Introducción

El pronóstico ambiental permite visualizar una proyección a un futuro de las condiciones ambientales del área en donde se pretenda desarrollar una actividad o proyecto determinado, a fin de prever las afectaciones que tendrían los recursos naturales por el desarrollo del mismo.

En particular, como fue indicado en el Capítulo II, el proyecto se encuentra totalmente construido y en su etapa de operación y mantenimiento. Bajo esta premisa, el escenario ambiental inicial será plasmado a partir de las condiciones actuales con el proyecto (línea base) en las que se encuentra el sitio de estudio, sucesivamente de un escenario con la ejecución de las actividades al implementar los programas y medidas de prevención y mitigación.

VII.2. Pronostico del escenario ambiental

Las condiciones actuales de conservación y/o deterioro tanto en el sitio del proyecto como en el SAR están definidos por un contexto amplio y que responde a una condición política y económica influenciada por las ciudades vecinas. Por tal motivo, para el análisis de tendencia de cambio y la proyección del pronóstico ambiental, se retoma el contexto histórico, así como de los instrumentos actualmente vigentes en materia de planeación urbana y ambiental.

En este apartado se describen las afectaciones a las cuales pueden ser afectados los componentes ambientales en base a dos posibles escenarios:

- Línea base (situación actual del sitio del proyecto y SAR) que se refiere al escenario ambiental con proyecto.
- Escenario ambiental con proyecto con medidas de mitigación.

La particularidad de este proyecto es que se encuentra totalmente construido y en su etapa de operación y mantenimiento, por tal motivo, en el presente capítulo no hay escenario ambiental sin proyecto. La definición de la línea base se considera el escenario ambiental con proyecto.

VII.2.1. Escenarios en el componente ambiental del suelo

El componente ambiental del suelo se encuentra totalmente modificado y afectado en el SAR por el desarrollo de actividades antropogénicas como es el desarrollo turístico. En el sitio del proyecto el componente del suelo se encuentra completamente modificado por la urbanización y desarrollo de la zona hotelera.

Ahora bien, por la operación y mantenimiento del proyecto se generaran residuos tanto sólidos como líquidos, se podrá ocasionar contaminación al suelo, afectando así la calidad del suelo por un inadecuado manejo de los mismos. Por ejemplo, una inadecuada disposición de aguas residuales, podría ocasionar contaminación al suelo.

Sin embargo, en la implementación de medidas preventivas para un manejo adecuado de residuos, se espera un escenario ambiental (en el componente del suelo), en las mismas condiciones actuales, donde se pueda seguir haciendo uso y aprovechamiento del recurso del suelo por el desarrollo de la zona hotelera con un uso de suelo corresponde a Asentamientos Humanos.

VII.2.2. Escenarios en el componente ambiental en la hidrología subterránea

La problemática actual relacionada con el agua subterránea es principalmente en la calidad y no de cantidad, debido a la contaminación a causa de la actividad humana (aguas residuales, agroquímicos, afluentes industriales y materia orgánica). Otro factor al que es susceptible el acuífero, es la intrusión salina provocada por cualquier variación en las condiciones del flujo de agua.

Retomando lo anterior, en particular para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se destaca que en caso de no realizar un manejo adecuado de residuos, podría desencadenar infiltración de residuos líquidos o lixiviados y propiciar contaminación a manto freático, afectado así la calidad de agua subterránea.

Sin embargo, la ejecución del Programa de Manejo Integral de Residuos conlleva a un manejo adecuado de los mismos y esto conduce a escenarios ambientales como son instalaciones limpias, con una imagen del proyecto comprometido con el medio ambiente. En el caso particular del manejo de las aguas residuales, son canalizadas a la red del alcantarillado interno del proyecto, que se conducen a la Planta de tratamiento del Fraccionamiento Playacar.

Lo anterior, propicia escenarios ambientales de un proyecto ambientalmente sustentable comprometido con el medio ambiente y en particular mantener las mismas condiciones en cuanto a la calidad de agua subterránea y evitar con ello contaminación al acuífero.

VII.3. Comparación de escenarios

VII.3.1. Escenario ambiental actual con proyecto

La naturaleza del proyecto corresponde a un desarrollo turístico y actualmente se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento. Las actividades sujetas a evaluación se pretenden desarrollar en un área completamente modificada.

El escenario ambiental actual con proyecto definido como "Línea base" en la zona de proyecto corresponde a una zona hotelera completamente urbanizada, como a continuación se ilustra:



Figura VIII.1. Escenario ambiental actual (Vista área del proyecto dirección hacia el mar).



Figura VIII.2. Escenario ambiental actual (Vista área de las área de piscinas).



Figura VIII.3. Zona de piscina y descanso (áreas abiertas).

Para expresar el escenario ambiental actual o "Línea base", se retoma lo incluido en el Capítulo IV, en el tema de aspectos bióticos, donde el predio presenta especies nativas de la región y así como vegetación introducida, lo cual se concluye que la vegetación actual del predio mantiene especies características del ensamblaje original, sin embargo ya no presenta las condiciones iniciales, ni presta los servicios ambientales, que alguna vez tuvo.

Como se observó las figuras VII. 1, VII.2 y VII.4 en la el predio del proyecto, presenta algunos casos relictos de vegetación de selva mediana subperennifolia que originalmente presentó la región o zona de estudio.

VII.3.2. Escenario ambiental con medidas de mitigación

La aplicación de medidas de mitigación durante la operación y mantenimiento del proyecto como es el **Programa de Manejo Integral de Residuos**, reflejará áreas limpias, áreas verdes y al aire libre, gratas para el visitante turista como se muestra en las siguientes figuras:



Figura VIII.4. Áreas de hotel limpias y agradables.



Figura VIII.5. Pasillos y áreas libres limpias y agradables.



Figura VII.6. Áreas limpias de descanso y convivencia.

Por otra parte, las estrategias de protección y conservación de tortugas que se implementarán en cumplimiento a las medidas compensatorias establecidas en Resolución Administrativa número **PFPA/4.1/2C.27.5/00070-16/010-16** emitida por la PROFEPA el 15 de diciembre de 2016, creará conciencia para el personal trabajador del desarrollo hotelero, así como el turismo que visite el sitio sobre la importancia de las especies de tortuga y protegidas a nivel federal, de ahí que cualquier acción ilícita, venta o consumo de huevos, caza o pesca, puede ser penalizada por sanciones administrativas o económicas.



Figura VII.7. Protección y Conservación de tortugas.

VII.4. Conclusiones

La operación y mantenimiento del proyecto no implicará cambios en los escenarios ambientales a nivel del SAR, con las medidas propuestas que fueron expresadas en los apartados que anteceden. El tipo de actividades que se ejercen en la operación y mantenimiento son acorde con las actividades que se llevan a cabo en colindancia al sitio del proyecto, toda vez que se encuentra tipificado con un uso de suelo de asentamiento humano.

Los escenarios ambientales del sitio con el proyecto y con las medidas de mitigación propuestas crean un escenario ambientalmente atractivo para el sector turístico, asumiendo el compromiso con el medio ambiente evitando con ellos efectos adversos principalmente en los componentes ambientales de la calidad del suelo y la calidad del agua subterránea.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODÓLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODÓLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
VIII.1. Metodología de identificación de impactos ambientales	4
VIII.1.1. Identificación, caracterización, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del SAR	4
VIII.1.2. Metodología para la Identificación de impactos ambientales	6
VIII.1.2.1. Sistema de información geográfica	7
VIII.1.2.2. Grafo o redes de interacción causa – efecto	7
VIII.1.2.3. Matrices de interacción	7
VIII.1.2.4. Juicios de expertos	8
VIII.1.3. Metodología para la Evaluación de impactos ambientales	8
VIII.1.3.1. Criterios para la evaluación de la Importancia	8
VIII.1.3.2. Criterios para la evaluación de la intensidad	12
VIII.1.4. Criterios para la determinación de la magnitud	13
VIII.2. Anexo Fotográfico	13
VIII.3. Bibliografía	18

Figuras

Figura VIII.1. Entrada o acceso al interior del predio	14
Figura VIII.2. Área de recepción para el visitante.....	14
Figura VIII.3. Habitaciones actualmente en operación.....	15
Figura VIII.4 Zona de habitaciones y área de jardines.....	15
Figura VIII.5 Área de restaurante.	16
Figura VIII.6 Área de piscinas	16
Figura VIII.7 Jardines y pasillos.	17
Figura VIII.7 Vista aérea del proyecto	17

Tablas

Tabla VIII.1. Descripción de la escala de valorización de los atributos..... 10

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

En el presente capítulo se incorpora la información que apoya y sustenta lo expuesto en los capítulos anteriores, agrupada de acuerdo a cada uno de ellos.

Para contar con una mejor visualización de la información, los archivos se localizan tanto impresos como en archivo electrónico.

VIII.1. Metodología de identificación de impactos ambientales

VIII.1.1. Identificación, caracterización, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del SAR

En el Capítulo V se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales negativos que generan la operación y mantenimiento del proyecto sobre los componentes ambientales del SAR.

Para la evaluación de impactos, se realizó la identificación de las interacciones proyecto-entorno, la cual existen numerosas técnicas que pueden seleccionarse ya que cualquiera considera lo siguiente:

- I. Describir la acción generadora del impacto.
- II. Predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización ambiental del SAR y el área del proyecto.
- III. Interpretar los resultados para prevenir los posibles efectos negativos en el SAR y área del proyecto.

Para el proyecto se desarrolló una metodología que estima los efectos adversos provocados por su operación y mantenimiento, y que permitiera reducir en gran medida la subjetividad. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones que se presentarán sobre los componentes

ambientales del SAR, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Bajo este contexto, se presenta a continuación el proceso metodológico diseñado para la evaluación de los impactos ambientales en el proyecto considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- I. Identificación
- II. Evaluación y caracterización
- III. Descripción y análisis

En este orden de ideas, primeramente se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando en particular las acciones en la operación y mantenimiento que pueden desencadenar impactos ambientales en los componentes del entorno natural del SAR (información descrita en el Capítulo II respecto a las actividades del proyecto), así como la descripción de los componentes ambientales del SAR (información descrita en el Capítulo IV). Posteriormente, se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Las relaciones causa-efecto se identificaron con la ayuda de grafos realizados para el proyecto.

Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación; es decir, se establecen los impactos ambientales como fases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-ecosistema (impactos ambientales), para determinar el índice de importancia que se refiere a la severidad y forma del impacto, definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, utilizándose los atributos y una fórmula propuesta por V. Conesa Fdez. - Vítora (2003) pero modificada para adecuarse al proyecto.

A partir del índice de importancia y la magnitud de cada impacto ambiental, se realiza un análisis de la significancia de los impactos ambientales, misma que se evalúa a través de una serie de criterios:

- a) Criterio ecosistémico: cuando una alteración es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema que pueda generar un desequilibrio ecológico.
- b) Criterios de la calidad ambiental de los componentes: cuando el componente se encuentra en “mal estado”, basado en estudios técnicos y científicos.
- c) Criterio jurídico: cuando el componente ambiental alterado se encuentra reconocido por leyes, planes y programas y/o en las NOM's.

Posteriormente se describen los impactos ambientales que producirá el proyecto sobre el SAR, finalizando el Capítulo V con las conclusiones del mismo.

VIII.1.2. Metodología para la Identificación de impactos ambientales

Se consideraron técnicas conocidas para la identificación de impactos ambientales derivados del proyecto, las principales herramientas utilizadas fueron:

- Sistema de información geográfica
- Grafos o redes de interacción causa – efecto.
- Matrices de interacción
- Juicios de expertos

Las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y se registran numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas, siendo la identificación de impactos el paso más importante en la EIA ya que “un impacto que no es identificado, no es caracterizado, ni evaluado, ni descrito”.

VIII.1.2.1. Sistema de información geográfica

Consiste en el análisis de la sobre posición de diferentes capas (temas), utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG), para conocer cómo se conforma el territorio donde se encuentra el proyecto, así como su comportamiento de acuerdo al medio biótico y abiótico.

Los SIG's utilizados son: ArcMap 10.1, Global Mapper v.17, GoogleEarth.

VIII.1.2.2. Grafo o redes de interacción causa – efecto

Consisten en representar las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aun cuando ésta técnica es menos utilizada que las matrices de interacción, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. Se sugiere que la técnica del grafo y la de las matrices sean consideradas de forma complementaria. (Gómez-Orea, 2002).

La técnica del grafo se realiza para la operación y mantenimiento del proyecto, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto: la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha. Se realizó una modificación a la técnica y se adicionó dos tipos de línea, una línea continua representan una afectación primaria, una línea discontinua representa las afectaciones secundarias y una línea punteada representan afectaciones terciarias.

VIII.1.2.3. Matrices de interacción

Son cuadros de doble entrada; en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto que causan algún impacto y en la otra los componentes y factores ambientales receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en pasos anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se producir una interacción primaria, secundaria o terciaria.

Cabe mencionar la importancia y valor del análisis descrito ya que no sólo se identifican los impactos, sino que como resultado de ello se definirán posteriormente las medidas de prevención, mitigación que son integradas en programas propuestos para el proyecto y que se describe en el Capítulo VI.

VIII.1.2.4. Juicios de expertos

Las consultas a paneles de expertos se facilita mediante la utilización de métodos diseñados para ello en donde cada participante señala los factores que pueden verse alterados por el proyecto y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas, en donde se comparan y revisan los resultados individuales, se llega a un acuerdo final que se especifica y justifica en un informe. (Gómez-Orea, 2002).

El juicio de expertos se consideró en todo momento para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos del proyecto.

VIII.1.3. Metodología para la Evaluación de impactos ambientales

VIII.1.3.1. Criterios para la evaluación de la Importancia

La importancia de un impacto se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de interacciones, el grafo que le dio origen y la tabla de Impactos ambientales por factor y componente ambiental (Todos ellos presentados en el Capítulo V), se generó la Matriz de evaluación de la Importancias y Magnitud de impactos ambientales (Capítulo V) donde a cada uno de los impactos ambientales se les atribuye un valor del 1 al 5, mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación, el cual fue propuesto por V. Conesa Fdez. – Vítora (2003) de manera que la autoridad pueda replicar los impactos ambientales identificados para el proyecto.

- 1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo, mismo que se cita en la siguiente tabla.
- 2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable, cabe hacer mención que para mayor claridad sobre la aplicación de cada valor, así como para su reproducción por parte de la autoridad, se definió cada rango.

A continuación se presentan los criterios para valorar cada uno de los atributos cualitativos que caracterizaran la importancia del impacto para cada etapa y actividades, obtenidos de la propuesta de V. Conesa Fdez. – Vítora (2003) y modificados a partir de la naturaleza del proyecto.

Tabla VIII.1. Descripción de la escala de valorización de los atributos.

Atributo	Escala				
	1	2	3	4	5
Intensidad (In) El grado de afectación de la acción sobre el factor.	<i>Baja</i> Su efecto tiene una modificación mínima del factor considerado	<i>Mediana</i> Su efecto provoca alteraciones en algunos de los factores del medio del SAR	<i>Alta</i> Su efecto provoca alteraciones en todos los factores del medio del SAR	<i>Muy alta</i> Su efecto provoca una modificación en los factores del medio y/o procesos fundamentales de funcionamiento	<i>Total</i> Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto
Extensión (EX) El área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.	<i>Puntual</i> Cuando la acción impactante produce un efecto en áreas específicas dentro del polígono del proyecto	<i>Parcial</i> Cuando la acción produce un efecto en todo el polígono del proyecto	<i>Extenso</i> Cuando la acción produce un efecto más allá del polígono del proyecto pero dentro en el SAR	<i>Total</i> Cuando la acción produce un efecto más allá del SAR	<i>Crítica</i> Cuando la acción produce un efecto puntual pero se produce en un lugar crítico
Efecto (EF) La relación causa – efecto de las acciones del proyecto.	<i>Indirecto</i> El efecto no tiene incidencia inmediata en algún factor, pero si una relación próxima (impacto terciario)	No aplica	<i>Parcial</i> El efecto no tiene incidencia inmediata en algún factor, pero si una relación próxima (impacto secundario)	No aplica	<i>Directo</i> El efecto tiene incidencia inmediata en algún factor (impacto primario)
Momento (MO) El tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor.	<i>Largo plazo</i> Cuando el tiempo transcurrido es mayor a 5años	No aplica	<i>Mediana plazo</i> Cuando el tiempo transcurrido es de 1 a 5 años	No aplica	<i>Inmediato</i> Cuando el tiempo transcurrido es inmediato
Persistencia (PE) El tiempo en que permanecerá el efecto a partir de su aparición.	Inmediato Cuando el tiempo de permanencia termina al finalizar la acción	<i>Fugaz</i> Cuando el tiempo de permanencia es menor a 1 año	<i>Temporal</i> Cuando el tiempo de permanencia es de 1 a 3 años	<i>Pertinaz</i> Cuando el tiempo de permanencia es de 4 a 10 años	<i>Permanente</i> Cuando el tiempo de permanencia es mayor a 10 años
Periodicidad (PR) La regularidad de la manifestación	Único Cuando el efecto se manifiesta una sola vez	<i>Discontinuo</i> Cuyo efecto se manifiesta varias veces de forma irregular	No aplica	<i>Periódico</i> Cuyo efecto se manifiesta varias veces de forma regular	<i>Continuo</i> Cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia

Atributo	Escala				
	1	2	3	4	5
Sinergia (SI) El incremento simultáneo de varios agentes o acciones	<i>Sin sinergismo</i> Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente	No aplica	No aplica	No aplica	<i>Sinérgico</i> cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente
Acumulación (AC) El incremento progresivo de un efecto	<i>No acumulativo</i> Cuando no existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del SAR.	No aplica	No aplica	No aplica	<i>Acumulativo</i> Cuando existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del SAR.
Reversibilidad (RV) La posibilidad de retornar, por medios naturales, a las condiciones iniciales previas a la acción.	<i>Reversible inmediatamente</i> Cuyo efecto puede retornar de forma natural al término de la acción	<i>Reversible a Corto plazo</i> Cuyo efecto puede retornar de forma natural en menos de 1 año	<i>Reversible a Medio plazo</i> Cuyo efecto puede retornar de forma natural de 1 a 10 años	<i>Reversible a Largo plazo</i> Cuyo efecto puede retornar de forma natural después de 10 años	<i>Irreversible</i> Alteración imposible de reparar por la acción natural
Recuperabilidad (MC) La posibilidad de retornar, por medios humanos, a las condiciones iniciales previas a la acción.	<i>Recuperable inmediatamente</i> Cuyo efecto puede retornar por medios humanos, al término de la acción (medidas de prevención)	<i>Recuperable a corto plazo</i> Cuyo efecto puede eliminarse con medidas correctoras en menos de 1 año	<i>Recuperable a medio plazo</i> Cuyo efecto puede eliminarse con medias correctoras en más de 1 año	<i>Mitigable</i> Cuyo efecto puede minorarse con medidas correctoras (medidas de mitigación)	<i>Irrecuperable</i> Cuyo efecto no puede eliminarse aun con medidas correctoras (residual)

- 3) La importancia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto:

$$\text{Importancia} = \text{IN} + \text{EX} + \text{EF} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PR} + \text{SI} + \text{AC} + \text{RV} + \text{MC}$$

VIII.1.3.2. Criterios para la evaluación de la intensidad

La intensidad es el “grado” de afectación de una acción sobre un factor ambiental, el cual se basa en una calificación subjetiva que se determina por el cambio que tendrá el factor con y sin proyecto, y que está basado en una serie de criterios tanto ambientales como jurídicos. No todos los impactos tiene la misma intensidad, algunos pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémico o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, por lo que antes de pasar a la valorización del atributo de Intensidad (IN), es necesario describir y analizar los criterios que se tomaron en consideración en este caso, los cuales fueron los siguientes:

a) Criterio ecosistémico

Cuando un impacto es capaz de modificar el funcionamiento del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y generar un desequilibrio ecológico.

b) Criterio de calidad ambiental

De acuerdo al conocimiento generalizado se determina la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema (componentes y/o facto) a ser impactado.

c) Criterio jurídico

Cuando el componente y/factor ambiental que recibirá el impacto se encuentra reconocido por instrumentos jurídicos (como son las leyes y las NOM's), y áreas de importancia ambiental (como son ANP's, sitios RAMSAR). Respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o

rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección al ambiente. En este último caso, es por ejemplo conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes categorías de riesgo:

- Probablemente extinta en el medio silvestre,
- En peligro de extinción,
- Amenazadas y
- Sujeta a protección especial.

El impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de “en peligro de extinción” puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.

VIII.1.4. Criterios para la determinación de la magnitud

La **magnitud**, representa la cantidad y calidad del factor modificado, y que se expresará en términos de la extensión, intensidad y duración de la alteración al componente en relación al SAR.

Es por ello que para obtener la Magnitud se realiza un algoritmo simple creado a partir del modelo propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Roma 1995) y modificado para el proyecto utilizando los atributos, previamente evaluados, de IN (intensidad), EX (extensión) y PE (persistencia).

El algoritmo utilizado es el siguiente:

$$\text{Magnitud} = (IN*4) + (EX*4) + (PE*2)$$

VIII.2. Anexo Fotográfico

En las siguientes imágenes se muestran las condiciones actuales en el sitio del proyecto, las diversas áreas distribuidas en el predio donde actualmente opera dicho proyecto.



Figura VIII.1. Entrada o acceso al interior del predio.



Figura VIII.2. Área de recepción para el visitante.



Figura VIII.3. Habitaciones actualmente en operación.



Figura VIII.4 Zona de habitaciones y área de jardines.



Figura VIII.5 Área de restaurante.



Figura VIII.6 Área de piscinas.



Figura VIII.7 Jardines y pasillos.



Figura VIII.8 Vista aérea del proyecto.

VIII.3. Bibliografía

1. Anuario estadístico de Quintana Roo. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno del estado de Quintana Roo, pp.30.
2. Bautista, F., Frausto, O., Thomas. & Aguilar, Y. (2014). Actualización del mapa de suelos del estado de Yucatán México: enfoque geomorfopedológico y WRB. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 6:303:315.
3. Boris, G., Bello, J., Hipólito, P. & Gómez, L. (2004). *Diagnóstico actual de la zona costera*.
4. CONABIO. (1 de Mayo de 2016). Naturalista. Obtenido de <http://naturalista.conabio.gob.mx/>
5. CONABIO. (1 de Mayo de 2016). Portal de Geoinformación. Obtenido de Sistema de Nacional de Información sobre Biodiversidad: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
6. Conesa Fernández, V. – Vitoria (2003), *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2ª Edición. España: Ediciones Mundi-prensa*.
7. CONANP. (2008). Modificación del Programa de Manejo del Parque Nacional Costa Occidente de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. pp 136.
8. Domingo Gómez Orea, Ma. Teresa Gómez Villarino (2013), *Evaluación de impacto ambiental*. 3 ra edición, ediciones Mundi-prensa. España.
9. Díaz, S. (2010). *Variabilidad de los ciclones tropicales que afectan a México*. *Interciencia*. 35: 306-310.
10. Durán R. y M. Méndez. (2010). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.
11. García, G & Graniel, E. (2000). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Contexto Físico.
12. Grupo de Ingeniería Sagitario. (2002). *Estudio de caracterización geológica e hidrológica de la tercera etapa de Fonatur, Quintana Roo*.

13. Gómez, T., González, S. & Torruco, G. (2013). *Las playas de Quintana Roo: sus riesgos y vulnerabilidad*. Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 24:155-172.
14. Guido, P., Ramírez, a., Godínez, L., Cruz, S & Juárez. (2009). *Estudio de la erosión costera en Cancún y la Riviera Maya, México*. Avances en Recursos Hidráulicos, 20:41-56.
15. GBIF. (1 de Mayo de 2016). Global Biodiversity Information Facility. Obtenido de Free and Open Access to Biodiversity Data: <http://www.gbif.org/>
16. Gómez Orea, D. (2002), *Evaluación de Impacto Ambiental*. 2a. Edición. España: Mundi-Prensa. 756p.
17. Gómez Orea, D. (2008), *Ordenamiento Territorial*. 2a. Edición. España: Mundi-Prensa. 766p.
18. Gómez Orea, D. (2009), *Evaluación de Impacto Ambiental*. Mundi Prensa. Pág. 324.
19. Gómez Orea, D.(1999), *Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.*
20. INEGI. (2008). Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.
21. INAH. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Sitio oficial del Instituto Nacional de Antropología e Historia: inah.gob.mx 2016
22. INEGI. (2007). Censo Agropecuario, VIII censo agrícola, ganadero y forestal.
23. INEGI. (2010). Censo de población y vivienda. Levantamiento censal.
24. INEGI. (1 de mayo de 2016). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de Recursos naturales: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reccat/default.aspx>
25. López, E. (1973). *Estudio geológico de la Península de Yucatán*. Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros. 25: 22-72.

26. Lugo, J., Aceves, J. & Espinosa, R. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Instituto de Geología Revista, UNAM, 10:143-150.
27. Molina, C. & Carranza, J. (1998). Normas prácticas para el desarrollo turístico: De la zona costera de Quintana Roo, México. Programa de manejo integrado de los recursos costeros en Quintana Roo, México, pp. 108.
28. Plan Quintana Roo 2011-2016. Gobierno del estado Quintana Roo 2011-2016.
29. Pozo, C. (ed.). 2011. *Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación*. Tomo 2. *El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones*. México D.F, pp. 271.
30. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. (2014-2030). Secretaria de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano, Instituto de Planeación de Desarrollo Urbano Municipio de Juárez.
31. SEMARNAT. (2011). *El medio ambiente en México*. Degradación de suelos en México.
32. SEMARNAT. (2012). *Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2009, 2010 y 2011 en México*. México, Distrito Federal.
33. SECTUR. (2012). Agendas de competitividad de los destinos turísticos de México. Estudio de competitividad turística del destino Cancún. Universidad de Cancún.
34. SEDETUR. (2012-2013). Secretaría de Turismo Quintana Roo. *Estadísticas de la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo*
35. UNAM & Servicio Sismológico Nacional. (2015). *Reporte de Sismo*.
36. Ward, W.C. & Wilson, L. (1974). General aspects of the north-eastern coast of the Yucatan Peninsula. In Field Trip 2, Annual Meeting of the Geol. Soc. of America, pp. 96-105.

37. World reference base for soil resources. (2006). A framework for international classification, correlation and communication. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
38. Programa de Manejo de Área Natural Protegida Parque Marino Nacional de Arrecifes de Cozumel.
39. 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-listas de especies en riesgo. Publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010.
40. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.
41. Programa de Desarrollo Urbano de Playa de Carmen, Quintana Roo, Dic. 2010.
42. <http://www.riu.com/es/Paises/mexico/playa-del-carmen/clubhotel-riu-tequila/>

(Consulta para anexo de fotografías).