

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR

PARA REGULAR LA OPERACIÓN  
DEL HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL



LOCALIZADO EN

Kilómetro 16.6 de la Carretera Costera Sur, Colonia El Cedral, Isla de Cozumel,  
Municipio de Cozumel, Quintana Roo

PROMOVIDO POR

COZUMEL VILLAGES, S.A. DE C.V.

ELABORADO POR

BIOL. LUIS A. GUILLERMO GARCÍA



FEBRERO DE 2016

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	<b>3</b>
I.1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....	3
I.2.	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....	4
I.3.	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	4
<b>II.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>5</b>
II.1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	5
II.2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	12
II.3.	CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL HOTEL .....	26
II.4.	ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO .....	43
<b>III.</b>	<b>VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO</b> .....	<b>44</b>
III.1.	ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	44
III.2.	ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN .....	50
III.3.	OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS .....	71
III.4.	ESTATUS JURÍDICO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	91
<b>IV.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b> .....	<b>93</b>
IV.1.	DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..	93
IV.2.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO ABIÓTICO.....	97
IV.3.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO .....	106
IV.4.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO SOCIOECONÓMICO	117
IV.5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	123
<b>V.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA EL PROYECTO</b> .....	<b>124</b>
V.1.	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS	124
V.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.....	129
V.3.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES.....	130
V.4.	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES .....	141
V.5.	VALORACIÓN CUALITATIVA DE LAS ACCIONES IMPACTANTES Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS .....	144
V.6.	PROGRAMA CALENDARIZADO DE INSTRUMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	147
V.1.	PROGRAMA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....	147
<b>VI.</b>	<b>PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b> .....	<b>154</b>

VI.1.	ESCENARIO CON EL PROYECTO EN SU CONDICIÓN ACTUAL (CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN) .....	154
VI.2.	ESCENARIO CON EL PROYECTO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	157
VI.3.	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	158
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>160</b>
<b>VIII.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....</b>	<b>163</b>
VIII.1.	FORMATOS DE PRESENTACIÓN .....	163
VIII.2.	METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	163
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS DOCUMENTALES .....</b>	<b>173</b>
<b>X.</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>174</b>
X.1.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	174
X.2.	FUENTES DE CONSULTA ELECTRÓNICA.....	175
<b>XI.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>176</b>
XI.1.	DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE.....	176
XI.2.	IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO.....	177

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

### I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### I.1.1 Nombre del proyecto

Hotel Occidental Grand Cozumel.

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El hotel Occidental Grand Cozumel se localiza a la altura del kilómetro 16.6 de la Carretera Costera Sur, en la isla de Cozumel, en la Colonia El Cedral, Municipio de Cozumel, Quintana Roo (Figura 1).

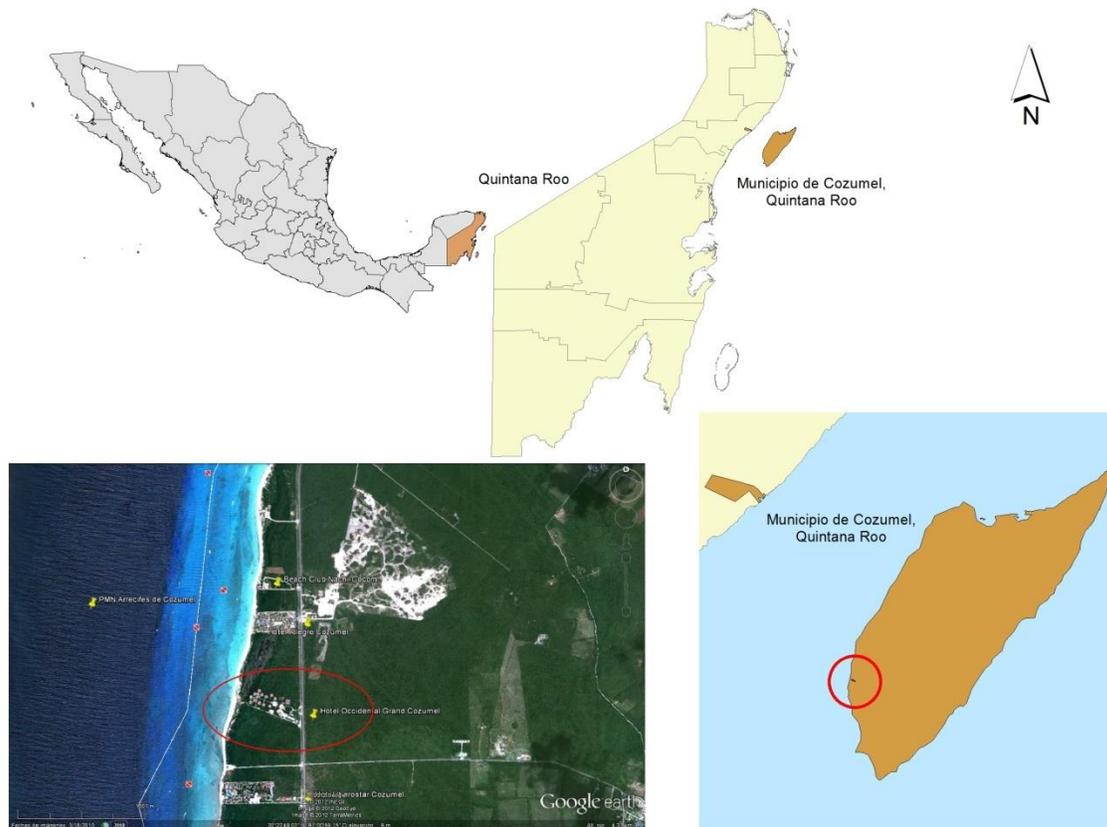


Figura 1. Macro y micro localización del hotel Occidental Grand Cozumel. Imagen de Google Earth, versión libre.

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

Considerando el tipo y la calidad de los materiales de construcción que predominan en el hotel Occidental Grand Cozumel, así como al mantenimiento preventivo y correctivo al que están sometidas las instalaciones, se estima que el tiempo de vida útil del proyecto es de **50 años**. Sin embargo, este tiempo

puede ampliarse indefinidamente mediante el remplazo o sustitución de materiales que permitan la funcionalidad de las obras existentes.

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

Se adjuntan al presente manifiesto los siguientes documentos:

- a. Copia del acta constitutiva de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., número 19,037 de fecha 25 de abril de 1997 y RFC de la empresa CVI 970425 IX4.
- b. Copia de la escritura número 1,708 de fecha 8 de diciembre 1996, mediante la cual se celebró el contrato de cesión de derechos de fideicomisario entre las empresas Turística San Francisco, S.A. de C.V. en su calidad de cedente y Cozumel Villages, S.A. de C.V. en su calidad de cesionario, respecto del predio donde actualmente se localiza el hotel Occidental Grand Cozumel.
- c. Copia de la escritura pública número 23,600 de fecha 27 de junio de 2006 mediante la cual se otorga a favor de Rafael Ramón Azueta Pérez, un poder general para actos de administración y poder general para pleitos y cobranzas.
- d. Copia simple de la identificación oficial con fotografía del C. Rafael Ramón Azueta Pérez y clave única de registro poblacional.

#### I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

El promovente es la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., representada por el C. Rafael Ramón Azueta Pérez en su carácter de apoderado legal, con domicilio para oír y recibir notificaciones en el hotel Occidental Grand Cozumel que se ubica a la altura del Km. 16.6 de la Carretera Costera Sur, Col. El Cedral, Cozumel, Quintana Roo, con números de teléfono (987) 872 97 50 y 872 97 48, correo electrónico [razueta@mx.occidentalhotels.com](mailto:razueta@mx.occidentalhotels.com); autorizando para tales efectos, en los términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA) indistintamente a los siguientes C. Josefina Verónica Echalaz Amador, Ricardo Bravo Culebro, Luis Armando Guillermo García y Rosalba Báez Domínguez.

El C. Rafael Ramón Azueta Pérez  
(Anexo). El Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente es CVI 970425 IX4 (Anexo).

#### I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La elaboración de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, estuvo a cargo del Biol. Luis Armando Guillermo García

Autorizando para tales efectos, en los términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), a la C. Rosalba Báez Domínguez.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1 Antecedentes

La empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., al amparo de la autorización en materia de impacto ambiental marcada con el número de oficio D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998<sup>2</sup>, inició la construcción del proyecto "Hotel Jack Tar Village Cozumel" cuyo nombre comercial actual es "Occidental Grand Cozumel", sobre una superficie de aprovechamiento de 28,075 m<sup>2</sup>, en un predio de 84,928.95 m<sup>2</sup>.

En el año 2003, el hotel Occidental Grand Cozumel inicio sus actividades ofreciendo sus servicios en la modalidad "Hoteles con Servicios Integrados". La autorización de operación del hotel se otorgó por 10 años. De acuerdo con el resolutive referido, el proyecto autorizado consiste en 23 módulos habitacionales con un total de 255 habitaciones, tres restaurantes, un club de playa, snack bar, piano bar, salón de deportes, teatro, gimnasio, dos albercas, tres canchas de tenis, centro de deportes de playa, oficina de actividades para la alberca, estacionamiento para empleados, estacionamiento para huéspedes, vivero, planta de tratamiento de agua residual y áreas de servicio; todas ellas distribuidas de la siguiente manera:

- Superficie total de desplante: 11,940.00 m<sup>2</sup> (1.19 ha).
- Superficie áreas públicas abiertas: 16,135.00 m<sup>2</sup> (1.61 ha).
- Superficie con vegetación natural: 56,853.95 m<sup>2</sup> (5.68 ha).
- Superficie total del predio: 84,928.95 m<sup>2</sup> (8.49 ha).

Asimismo, cuenta con el Título de Concesión ISO MR No. DGZF-451/03, Expediente 53/43907, de fecha 22 de julio de 2003, otorgado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, a favor de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., para ocupar una superficie de 3,015.00 m<sup>2</sup> de Zona Federal Marítimo Terrestre, así como las obras existentes en la misma que incluyen parte del restaurante, parte de la alberca y chapoteadero y palapas para sombra y las obras autorizadas consistentes en arranque de muelle y re-nivelación de la playa. La zona concesionada se clasifica como uso general y se otorgó por un término de 15 años contados a partir de la fecha de su entrega.

En cumplimiento de la condicionante 36 del resolutive D.O.O.DGOEIA.-05920, en el cual se establece que se deberá tramitar los permisos correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua para obtención del agua salobre y la instalación de la planta desaladora, se manifiesta que la promovente cuenta con Título de Concesión número 12QNR102915/32EMDL12 notificada con fecha 26 de junio de 2013, emitido por la Comisión Nacional del Agua, para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales del subsuelo, hasta por un volumen de 378,432.00 m<sup>3</sup> anuales correspondientes a cuatro aprovechamientos autorizados y le permite descargar aguas residuales a través de tres pozos de absorción por un volumen de 332,087.69 m<sup>3</sup> anuales.

Adicionalmente, cuenta con Permiso Ambiental de Operación emitido por la Dirección de Medio Ambiente y Ecología de Cozumel, con número de permiso DMAE/PAO/2015/0202 F2; y Licencia de Funcionamiento Ambiental con clave 23001AY-0007-15 otorgada por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (se anexa)

---

<sup>2</sup> En el resolutive la empresa promovente es referida como Cozumel Village, S.A. de C.V., pero se trata de la misma empresa.

para el giro de Industria Hotelera (hotel con otros servicios integrados, a partir de cien habitaciones en adelante). Asimismo, cuenta con Licencia de Funcionamiento Estatal número 03024986 para el desarrollo de la actividad “4275 Hotel diversos servicios” que permite la operación del hotel, así como para todos los centros de consumo instalados (se anexa). Todos los centros de consumo del hotel cuentan con Licencia de Funcionamiento vigente otorgada por el Gobierno del Estado de Quintana Roo, mismos que se relacionan enseguida (se anexan comprobantes).

*Cuadro 1. Licencias de Funcionamiento de los centros de consumo del hotel Occidental Grand Cozumel.*

<b>Centro de Consumo</b>	<b>Licencia de Funcionamiento</b>
Restaurante La Hacienda	03024989
Restaurante Los Olivos	03024993
Restaurante Royal Club	03024994
Restaurante La Posada	03024988
Restaurante Sonora Grill	03024987
Pizzería La Piazza	03024990
Bar Lobby	03024991
Bar Disco La Misión	03024992
Spa	03024995

La promovente está cumpliendo con cada una de las condicionantes establecidas en el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998 emitido por la Dirección General de Normatividad Ambiental del Instituto Nacional de Ecología respecto de las medidas establecidas para el cuidado y conservación de las áreas naturales en el predio y actualmente está aplicando un programa de vigilancia ambiental que asegura la minimización del riesgo de impacto ambiental sobre el medio natural dentro del predio y en el área de influencia del proyecto. A través del programa de vigilancia ambiental la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. presta mayor atención a las actividades que pudieran causar daños o afectación a los ecosistemas naturales que rodean el predio, con énfasis en el manglar, consciente de que sus acciones deben dar cumplimiento al marco normativo que imponen las leyes, reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que emanan de los tres niveles de gobierno. Lo anterior se puede constatar en los informes anuales que la empresa presenta puntualmente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y que obran en el expediente del proyecto de ambas instituciones.

En este marco, y considerando que la autorización en materia de impacto ambiental otorgada en el año 1998 y con vigencia de 10 años se encuentra vencida, la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. encargó a LG Soluciones Ambientales, S.C. la elaboración del presente manifiesto con objeto de regularizar su situación a través de la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente a la operación del hotel Occidental Grand Cozumel.

#### II.1.2 Naturaleza del Proyecto

El hotel Occidental Grand Cozumel es un desarrollo turístico que ofrece servicio de alojamiento en plan todo incluido, así como servicios de alimentos y bebidas, actividades supervisadas para niños y diversas actividades recreativas y de entretenimiento para sus huéspedes. Cuenta además con diversas áreas de apoyo para la prestación del servicio turístico como son: oficinas administrativas, área de mantenimiento, talleres y bodegas, almacén general, cámaras de almacenamiento temporal de residuos, cuartos de

máquinas, lavandería, subestación eléctrica y planta de emergencia, instalación de gas LP, así como planta desaladora y planta de tratamiento de aguas residuales.

En términos jurídico ambientales, se trata de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero que de acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) ofrece sus servicios en la modalidad “Hoteles con servicios integrados”, con clave 932011; que corresponde a la de brindar un conjunto de servicios que proporcionan alojamiento y servicios en general a huéspedes y viajeros mediante compensación económica, considerada dentro del sector turístico, además de ofrecer diversos servicios asociados al hospedaje como son alimentos y bebidas y entretenimiento. La empresa cuenta con Licencia de Funcionamiento Estatal número 03024986 para el desarrollo de la actividad “4275 Hotel diversos servicios” que permiten la operación del hotel, así como para todos los centros de consumo instalados.

### II.1.3 Selección del sitio

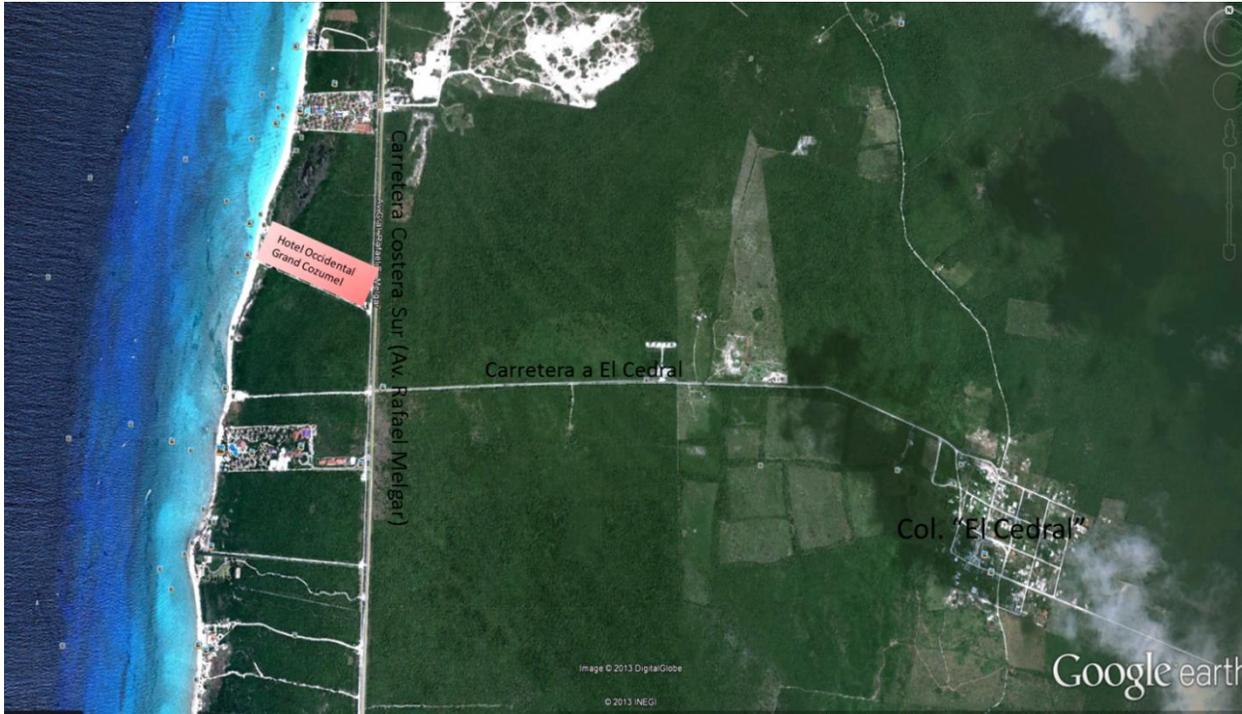
El sitio fue seleccionado por la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., por su ubicación geográfica privilegiada que permite el acceso a una playa de buena calidad ambiental y belleza natural reconocida; además de su cercanía con la ciudad de Cozumel, la cual se localiza a 16.6 kilómetros aproximadamente.

### II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio de interés se localiza en el kilómetro 16.6 de la carretera costera sur de la Isla de Cozumel, al sur de la ciudad de Cozumel cabecera municipal del Municipio de Cozumel, Quintana Roo y se encuentra inmerso en un ambiente natural con presencia de vegetación de selva mediana subperennifolia, halófito costera y manglar. En los predios inmediatamente colindantes al hotel y dentro de una franja de 100 m, se conservan las condiciones naturales del terreno, pero en la cercanía, a unos 500 m, existen otros desarrollos turísticos como el hotel Iberostar Cozumel localizado al sur y el hotel Allegro Cozumel ubicado al norte. Al este, el predio limita con la carretera costera sur y al oeste con la playa del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel y el Mar Caribe. Las coordenadas geográficas que delimitan la poligonal del predio se indican en el Cuadro 2. En la imagen área de la Figura 2 se muestra la ubicación del predio del proyecto en su contexto geográfico local.

*Cuadro 2. Coordenadas geográficas que delimitan la poligonal del predio, señalando las coordenadas geográficas de sus vértices en UTM, Datum WGS-84 para la zona 16 Q. FUENTE: Promovente.*

Vértices	Coordenadas Geográficas (WGS-84 UTM, Zona 16 Q)	
	X	Y
1	497,590.0205	2,253,303.9988
2	498,074.2490	2,253,141.1972
3	498,077.7579	2,252,953.3568
4	497,574.9101	2,253,153.5959
5	497,577.3115	2,253,224.0533
6	497,590.0205	2,253,303.9988



*Figura 2. Vista aérea de la región donde se encuentra inmerso el hotel Occidental Grand Cozumel. Se puede observar el bajo grado de urbanización de la zona donde se ubica el hotel, así como los centros de actividades turísticas y asentamientos humanos existentes en la vecindad. Imagen de Google Earth, versión libre.*

#### II.1.5 Inversión requerida

La inversión realizada para la adquisición del predio y la construcción del inmueble se estima en 120 millones de pesos (de 1998). No se contabilizan los costos de operación desde el año 2003 a la fecha. Los costos actuales de implementación de las medidas preventivas y de mitigación ambiental implican un monto anual estimado en 400,000 pesos.

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

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008 el predio donde opera el hotel Occidental Grand Cozumel está inmerso en dos unidades de gestión ambiental (UGA); la UGA A5 con política ambiental de "Aprovechamiento", con uso predominante "Turístico Hotelero/Residencial Turístico" y la UGA A5a con política ambiental de "Conservación", con uso predominante "Turístico Hotelero/Residencial Turístico" (Figura 3). La sección del predio que se encuentra inmersa en la UGA A5a corresponde a la zona de humedal que se mantiene en condiciones naturales dentro del predio.

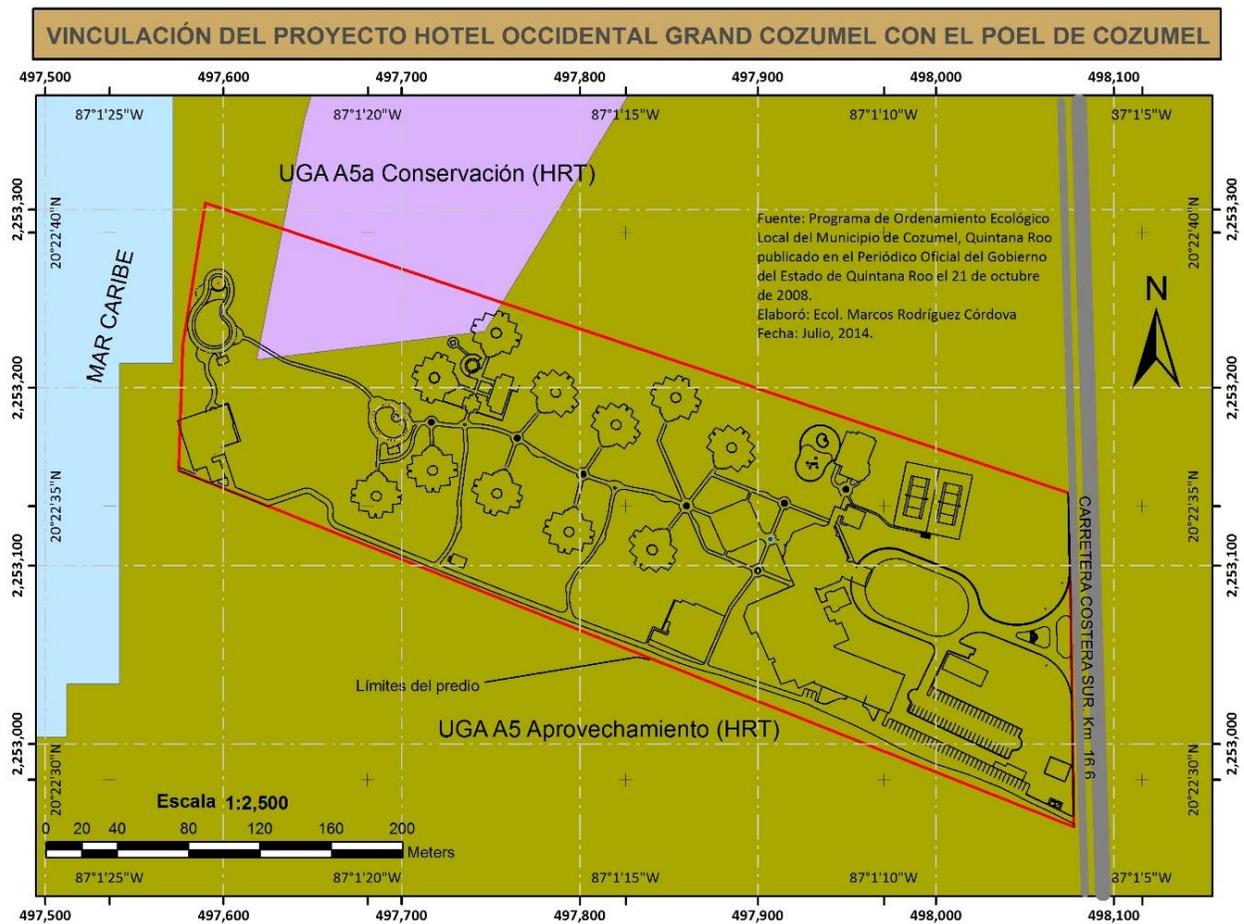


Figura 3. Vinculación de la ubicación del predio del hotel Occidental Grand Cozumel con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

Como se puede apreciar en la Figura 2, en los predios inmediatamente colindantes al hotel se conservan las condiciones naturales del terreno, con presencia de vegetación de selva mediana subperennifolia, halófito costera y manglar, pero en la cercanía existen otros desarrollos turísticos como el Hotel Allegro Cozumel y el Club de Playa Nachi-Cocom Beach Club localizados al norte o el hotel Iberostar Cozumel localizado hacia el sur; hacia el este el predio colinda con la carretera costera sur y al oeste con la playa del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel y el Mar Caribe. En las fotografías de la Figura 4 se observan los usos del suelo en las colindancias del predio.

La zona federal marítimo terrestre adyacente al predio, de acuerdo con el Título de Concesión DGZF-451/03, tiene uso del suelo general. La zona marina adyacente al predio del proyecto forma parte del área natural protegida con categoría de Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", específicamente dentro de la poligonal denominada "Zona III de uso intensivo" la cual tiene como finalidad el desarrollo de actividades económicas diversificadas, bajo estrictas regulaciones que permitan el uso controlado de los recursos naturales del área.



*Figura 4. Fotografías recientes de las inmediaciones del predio de interés. Arriba vistas al sur y al norte desde el acceso principal del hotel, donde se aprecia la vialidad secundaria paralela a la carretera costera sur. Abajo a la izquierda vista de la zona federal marítimo terrestre frente al hotel y hacia el sur. Abajo a la derecha las condiciones que guarda la vegetación colindante al predio en dirección norte. Fotos: L. Guillermo, 2015.*

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

El hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con todos los servicios que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo para la conformación de un desarrollo turístico. Sin embargo, como no forma parte de una zona urbana, varios de los servicios requeridos para la operación del hotel han sido desarrollados por la promotora.

El agua necesaria para la operación del hotel se extrae cruda del subsuelo a través de cuatro pozos con una profundidad de 30 metros, mismos que están autorizados mediante el título 12QNR102915/32EMDL12 emitido por la Comisión Nacional de Agua, Delegación Federal de Quintana Roo (la capacidad autorizada mediante este instrumento jurídico es de 378,432.00 m<sup>3</sup> anuales). El agua se hace pasar por el proceso de osmosis inversa el cual es un proceso en el cual se fuerza al agua a pasar a través de una membrana semipermeable, desde una solución más concentrada en sales disueltas a una menos concentrada, mediante la aplicación de presión, posteriormente se clora para su potabilización y finalmente se distribuye fría, caliente o a temperatura ambiente según necesidad y se utiliza en la preparación de alimentos, alimentación de sanitarios, lavabos y regaderas, alimentación de albercas, aseo y limpieza de loza, lavado de blancos, enceres de cocina e instalaciones. El agua residual del proceso de

osmosis se inyecta al subsuelo en un pozo profundo. El agua sucia o residual derivada de la operación del hotel es recolectada a través de la red de drenaje interna del establecimiento y canalizada hacia la planta de tratamiento de aguas residuales para su tratamiento hasta alcanzar las condiciones particulares de descarga establecidas en el Título de Concesión, para posteriormente utilizarla para el riego de las áreas verdes o inyectarla al subsuelo mediante dos pozos de inyección.

La distribución de energía eléctrica está a cargo de la Comisión Federal de Electricidad. La electricidad se recibe a pie de lote en alta tensión. Su transformación y distribución a toda la instalación es por medio de líneas de 110 y 220 volts, según necesidad de carga. Al interior del predio se cuenta con cinco transformadores de 75, 225, 300 y 750 KVA (2). El servicio de telefonía e Internet es proveído por TELMEX mediante cable que se recibe a pie de lote y luego se distribuye al interior por cable; además existen múltiples compañías que ofrecen servicio inalámbrico (NEXTEL, TELCEL, IUSACELL, MOVISTAR).

El gas LP que se utiliza como combustible para el calentamiento de agua, operación de secadoras en lavandería y en las cocinas, se recibe en pipas de la empresa Gas del Caribe, S.A. de C.V. (Grupo Z) y se almacena en tres tanques de 5,000 L cada uno y dos tanques de 1,600 L cada uno; desde donde se distribuye a las áreas donde se ocupa en tubería de baja presión regulada. También se emplea diésel como combustible para operar la planta de emergencia en caso de falla eléctrica y los equipos de bombeo emergente de los sistemas contra incendio. El combustible se adquiere en la ciudad de Cozumel y se transporta por carretera hasta el hotel, donde se almacena en tres tanques metálicos fijos adyacentes a los equipos que lo emplean, de 300, 200 y 100 L de capacidad, y además se resguarda en varios tambos o bidones de plástico en áreas de almacenamiento, como reserva para hacer frente a la temporada de ciclones. En total se cuantificó una capacidad de almacenamiento de 2,440 L de diésel. Otro combustible empleado en el hotel es la gasolina, utilizada para hacer funcionar el equipo de jardinería, la cual se abastece en un bidón de 60 L según necesidad, cuyo manejo está a cargo del personal de mantenimiento de áreas verdes.

Para el manejo de los residuos sólidos de manejo especial y peligrosos, la empresa se rige por un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial autorizado, con clave de registro 23001-ADPMR/0153/2015 (se anexa). El acopio temporal de los residuos sólidos generados en las áreas operativas se lleva a cabo en los múltiples contenedores de plástico localizados en las áreas de generación, los cuales están señalizados para propiciar la segregación de residuos en fracciones reciclables (cartón y papel, plástico (tipos 1 y 2), metales (aluminio y ferrosos), vidrio de botella, aceite comestible usado) y no reciclables (orgánicos e inorgánicos) y diariamente se trasladan, según su tipo, a las diversas cámaras de almacenamiento con que cuenta el hotel (cámara húmeda refrigerada, cámara seca, área de acopio de plásticos, área de acopio de metales, área de acopio de vidrio, área de acopio de cartón y papel, área de acopio de grasas y aceites quemados), desde donde son entregadas al servicio de limpia municipal o a alguno de los prestadores de servicio de recolección con los que se tiene convenio.

En el caso de los residuos vegetales producto de la poda y corte de áreas verdes, se informa que se lleva al interior del hotel un proceso de acumulación con propósito de generar composta, la cual se utiliza para el enriquecimiento de suelo en los jardines del hotel. Los residuos de trampas de grasas se almacenan temporalmente en el almacén temporal de aceites y grasas, en contenedores de alta capacidad y se disponen a través de un recolector autorizado.

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos y algunos residuos de manejo especial se cuenta con almacén temporal de residuos peligrosos, donde se resguardan de manera segura los residuos peligrosos generados.

El retiro, transporte y disposición final de residuos sólidos de manejo especial y peligrosos está a cargo de diferentes empresas, todas ellas autorizadas por las diversas dependencias responsables. El papel de archivo muerto, cartón, vidrio, plásticos tipo 1 y 2 y metales (aluminio y ferrosos), son retirados dos veces por semana y se disponen a través del Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) operado por la administración municipal de Cozumel, que cuenta con registro estatal SEMA/SPAPT/DRSCA-027/2015 como centro de acopio y SEMA/SPAPT/DRS/R-092-2015 como prestador de servicios de recolección y transportación. El servicio público de recolección de residuos sólidos urbanos de Cozumel se encuentra concesionado a la empresa Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V. (PASA) a la cual le son entregados la totalidad de los residuos no reciclables contenidos en la cámara fría o húmeda (restos de frutas, verduras y sus cáscaras, restos de alimentos generados durante la preparación de los mismos, residuos orgánicos procedentes de las áreas de consumo, así como los residuos sanitarios); y los residuos sólidos inorgánicos no reciclables o aquellos que siendo reciclables no tienen un mercado local para su aprovechamiento, que son contenidos en la cámara seca (envases de tetrapack, toallas de papel, residuos de lavandería (polvos y pelusas), pedacería de vidrio, plásticos tipo 3, 4, 5, 6 y 7, madera y otros residuos de mantenimiento, etc.). La frecuencia de recolección de estos residuos es diaria.

La empresa SRCL Ambiental o Ecolur, S.A. de C.V., que cuenta con las autorizaciones de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo SEMA/SPAPT/DRS/R-006/2014 y SEMA/SPAPT/DRS/CA-017/2014, y de la Secretaría de Medio Ambiente y Residuos Naturales 31-101-I-04 D-2009 (prórroga) y 23-II-06-08 (modificación), retira del hotel algunos residuos de manejo especial (lodos sépticos, aceite vegetal y grasas, pilas alcalinas y lámparas fluorescentes) y residuos peligrosos, con una frecuencia de tres veces por año para el caso de residuos de manejo especial y de dos veces por año para el caso de los peligrosos. Los residuos electrónicos y tecnológicos inservibles, tales como televisores, radios, hornos de microondas, computadoras, impresoras, o partes de éstos se disponen a través de CAMAR en el marco del Programa estatal de recuperación de residuos electrónicos que ocurre una vez al año.

Los tóneres y cartuchos de tinta usados de la marca HP se devuelven a la empresa Hewlett-Packard, S. de R.L. de C.V. para su reciclaje a través del Programa de Manejo Voluntario Planet Partners. Este programa está reconocido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo con el oficio 01551 del 22 de septiembre de 2005. Los cartuchos recuperados son enviados a Toluquilla en el Municipio de Tlaquepaque, Jalisco, donde se entregan a la planta de manejo y reciclaje de HP para su reciclaje. La frecuencia del envío está en función del volumen generado el cual es variable a lo largo del año, pero se considera como mínimo una disposición cada seis meses.

El abasto de insumos, bienes y servicios requeridos para operar el hotel se provee desde Cozumel, Playa del Carmen y Cancún, principalmente. Eventualmente se requieren insumos, bienes y servicios que proceden de otras partes de México y aún del extranjero.

La operación del hotel Occidental Grand Cozumel no requiere incrementar la oferta de servicios que existe en la zona, ni requiere incrementar las obras de urbanización.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La distribución interna de las instalaciones existentes actualmente en el hotel Occidental Grand Cozumel se observan en la Figura 5. La superficie de aprovechamiento que se observa en el predio, altura de las edificaciones, número y características de cuartos de hotel y áreas operativas construidas corresponden

con las autorizadas en materia de impacto ambiental según el resolutivo número D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998 (Cuadro 3).



Figura 5. Planta de conjunto del hotel Occidental Grand Cozumel. 1. Restaurantes con servicio de alimentos y bebidas; 2. Bares; 3. Habitaciones (edificios); 4. Lavandería, almacén general; 5. Áreas administrativas y cuartos de máquinas (planta de osmosis, sistema contra incendio, calderas); 6. Almacenes, oficinas; 7. Talleres de mantenimiento; 8. Áreas públicas y de uso común; 9. Cuarto de máquinas (subestación, planta de emergencia); 10. Albergas; 11. Estacionamiento de huéspedes; 12. Estacionamiento de proveedores; 13. Planta de tratamiento de aguas residuales; 14. Spa; 15. Lobby; 16. Patio de servicio; 17. Centro de hospitalidad; 18. Canchas de tenis; 19. Centro de actividades náuticas; 20. Playa; 21. Cámara húmeda y cámara seca; 22. Almacén de residuos peligrosos; 23. Almacén de químicos; 24. Almacén temporal de aceites vegetales usados; 25. Caseta de seguridad; 26. Cajones para residuos reciclables; 27. Sanitarios; 28. Área de composta de residuos de jardinería; 29. Vivero; 30. Andador de madera sobre el humedal. Imagen de Google Earth, versión libre.

Cuadro 3. Superficie de ocupación de las obras e instalaciones agrupada por destino del suelo.

Obra o instalación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje respecto al predio
Superficie de desplante	11,940.00	14%
Áreas públicas abiertas	16,135.00	19%
Áreas con vegetación natural	56,853.95	67%
<b>TOTAL</b>	<b>84,928.95</b>	<b>100%</b>

### II.2.1 Instalaciones para hospedaje

El hotel Occidental Grand Cozumel es un desarrollo turístico que ofrece servicio de alojamiento en plan todo incluido, así como servicios de alimentos y bebidas, actividades supervisadas para niños y diversas actividades recreativas y de entretenimiento para sus huéspedes; cuenta actualmente con 245 habitaciones distribuidas en 11 edificios de tres niveles (Cuadro 4).

El número de habitaciones del hotel le permiten albergar hasta 490 huéspedes de manera simultánea. El promedio de ocupación anual histórico está en alrededor del 60%. La huella de desplante de cada edificio

es de 462.5 m<sup>2</sup>, por lo que el conjunto de edificios de hospedaje del hotel Occidental Grand Cozumel es de 5,088 m<sup>2</sup>, lo que representa un 6% del total del predio. Todos los edificios están bordeados de áreas verdes naturales y ajardinadas, con presencia de plantas ornamentales y nativas (Figura 6).

Internamente el hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con dos amplios pasillos, uno lateral y otro en la parte central, que están conectados entre sí con pasillos secundarios. Las habitaciones y áreas de servicios dentro del hotel se comunican con los pasillos a través de andadores, formando una red interna que facilita el movimiento al interior del hotel. Desde la carretera se puede acceder al hotel por la vialidad interna principal que conduce al estacionamiento de huéspedes y por la vialidad secundaria a través de la cual es posible llegar hasta la playa.

*Cuadro 4. Identificación del tipo de habitaciones por villa. Elaboración a partir de la planta conjunto del hotel Occidental Grand Cozumel.*

Identificación de Villas	Número de habitaciones distribuidas en planta baja						
	Habitación tipo 1	Habitación tipo 2	Habitación tipo 3	Habitación tipo 4	Dpto. Gral.	Junior suite	Master suite
Villa 10	2	2	2	2			
Villa 11	2	2	2		1		
Villa 12, 14 a 19	2	2	2	2			
Villa 20						2	1
Villa 21						4	

Tipo1: Deluxe (39.31 m<sup>2</sup>) situadas del primer al tercer piso. Tipo: 2 Grand Concierge Deluxe (39.31 m<sup>2</sup>) situadas del primer al tercer piso. Tipo 3: Royal Club Luxury (39.31 m<sup>2</sup>) situadas en el 1er y 2do nivel. Tipo 4 Grand Romance Deluxe (39.31 m<sup>2</sup>) se localizan del primer al tercer nivel. Royal Club Jr. Suite (78.62 m<sup>2</sup>), localizadas en el tercer nivel. Royal Club Presidential (117.93 m<sup>2</sup>) se localiza en el tercer nivel de las villas.



*Figura 6. Aspecto exterior de los edificios de habitaciones del hotel Occidental Grand Cozumel.*

## II.2.2 Instalaciones para servicio de alimentos y bebidas

El hotel Occidental Grand Cozumel ofrece servicios de alimentos y bebidas a sus huéspedes en seis Restaurantes (La Posada, Sonora Grill (La Hacienda), Los Olivos, La Piazza, Beach Club) y cuatro Bares (Lobby Bar, Relax Bar, Beach Club Bar, Pool Bar); y una discoteca (La Misión).

Cuadro 5. Oferta de servicios de alimentos y bebidas en el hotel Occidental Grand Cozumel y horarios de atención.

Restaurantes y Bares	Horario
Los Olivos	Cena 18-21:30 hrs
La Hacienda	Cena 18-21:30 hrs
Royal Club	Almuerzo y snacks de 12-16:30 hrs
La Posada	Desayuno continental de 6:30-7 hrs Desayuno de 7-10:30 hrs Cena 18-21:30 hrs
Sonora Grill	Cena 18-21:30 hrs
La Piazza	Abierto de 21:30-1:30 hrs
Lobby Bar	Abierto de 11-1:30 hrs
Relax Bar	Abierto de 10-17 hrs
Beach Club Bar	Abierto de 10-17 hrs
Pool Bar	Abierto de 10-17hrs
Discoteca La Misión	Abierto desde 22:30-1:30 hrs

### II.2.3 Otras instalaciones turísticas

Para atender las necesidades de los huéspedes este complejo cuenta con áreas de apoyo como recepción, dirección, contraloría, gerencia de calidad, administración, casetas de seguridad (2), contabilidad, áreas de mantenimiento, lavandería, consultorio médico, bodegas y almacenes; además de infraestructura de apoyo como cuarto de máquinas, planta de tratamiento de aguas residuales, planta desaladora (osmosis inversa), subestación eléctrica, chillers, por citar algunos.

Las instalaciones orientadas a brindar satisfactores a los huéspedes incluyen tres albercas, un spa, dos canchas de tenis, gimnasio, sauna y vapor, tiendas, terrazas, pasillos y andadores, sanitarios, club de playa, áreas verdes, club infantil y sala de juntas.



Figura 7. Se muestra parte del interior del hotel en donde se han habilitado tiendas de conveniencia y espacios para la prestación de servicios turísticos a los huéspedes. Fotos: L. Guillermo, 2015.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



*Figura 8. Aspecto que presentan los interiores de salón de belleza, kids club, albercas, gimnasio del hotel Occidental Grand Cozumel, así como algunos andadores y pasillos utilizados para la movilidad de los huéspedes.*

Las actividades de playa y acuático recreativas, tales como buceo, snorkel, kayak, windsurf corresponden a servicios concesionados a terceros, a cargo de la empresa ProDive o TTC, S.A. de C.V. En la zona marina frente al hotel, la cual encuentra delimitada con boyas a 50 m de la pleamar, los huéspedes llevan a cabo actividades recreativas como caminatas en la zona intermareal y nado libre, así como snorkel. En la zona federal marítimo terrestre se cuenta con palapas tipo sombrilla, torre salvavidas, tumbonas y una cancha de vólibol. En la zona de playa hay también una palapa utilizada para brindar masajes y camas balinesas para servicio de los huéspedes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



Figura 9. En la zona marina frente al hotel se practica kayak, vela y windsurf. Los servicios son proporcionados por un concesionario.



Figura 10. En la zona federal marítimo terrestre se cuenta con tumbonas, torre salvavidas, cancha de vólibol y palapas tipo sombrilla para uso de los huéspedes.



Figura 11. En la playa del hotel se practica snorkel, nado libre, caminatas y otras actividades recreativas. La playa está abanderada y señalizada para un uso recreativo seguro, cuenta con salvavidas e infraestructura para el manejo de residuos sólidos.

#### II.2.4 Áreas verdes y jardines

Las áreas verdes y jardines del hotel Occidental Grand Cozumel ocupan 67% de la superficie del predio. Las áreas verdes naturales conservan su vegetación nativa propia. Los jardines presentan principalmente flora ornamental y el pasto utilizado es predominantemente pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*). Entre la flora nativa presente en las áreas verdes jardinadas se encuentran árboles de ceiba (*Ceiba pentandra*), chacah (*Bursera simaruba*), jabín (*Piscidia piscipula*), palmas como la palma real (*Roystonea regia*), huano (*Sabal yapa*), chit (*Thrinax radiata*) y otras plantas como el lirio de playa (*Hymenocallis littoralis*), guarumo (*Cecropia obtusifolia*), kitam ché (*Caesalpinia gaumeri*) y maguey morado (*Tradescantia spathacea*) (Figura 12).

Para dar mantenimiento a las áreas verdes y jardines del hotel la empresa cuenta con servicio propio de jardinería, el cual incluye el mantenimiento al interior del predio de un vivero en el que reproduce de manera vegetativa y a partir de semilla plantas ornamentales y nativas con fines de reposición de las plantas que llegan a morir, aclarando que ninguna de las especies no nativas que se reproducen es considerada invasiva por la CONABIO, por lo que no representan riesgo alguno para las especies nativas. También lleva a cabo el compostaje de los residuos de jardinería, mismos que se aprovechan como abono para el enriquecimiento del suelo de las áreas verdes del hotel.



*Figura 12. Los jardines y áreas verdes del hotel reciben mantenimiento constante y de forma permanente a lo largo del año y constituyen un elemento relevante en el concepto hotelero que oferta la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. Fotos: L. Guillermo, 2015.*

#### II.2.5 Instalaciones e infraestructura de apoyo turístico

El hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con toda la infraestructura necesaria para dar soporte a la actividad turística y de servicios de alimentos y bebidas que oferta y para ello dispone de diversas áreas de apoyo como son administrativa, mantenimiento, almacén general, cámaras de almacenamiento temporal de residuos, cuartos de máquinas, talleres y bodegas, entre otras.

El abasto de agua cruda, salobre, se realiza a través de tres pozos ubicados a más de 100 m de distancia del humedal cercano (Figura 15), y desde éstos se conducen a la planta de osmosis inversa o desaladora (Figura 14), en la cual se fuerza al agua a pasar a través de una membrana semipermeable, desde una solución más concentrada en sales disueltas u otros contaminantes a una menos concentrada, mediante la aplicación de presión, con el objetivo de obtener agua purificada. Los componentes básicos de la instalación de osmosis inversa consisten en tubos de presión conteniendo la membrana, mismos que se encuentran ordenados en serie, una bomba que suministra en el fluido a los tubos de presión, y además es la encargada de dotar de la presión necesaria para producir el proceso, una válvula reguladora la cual tiene la función de controlar la corriente de concentrado dentro de las membranas.

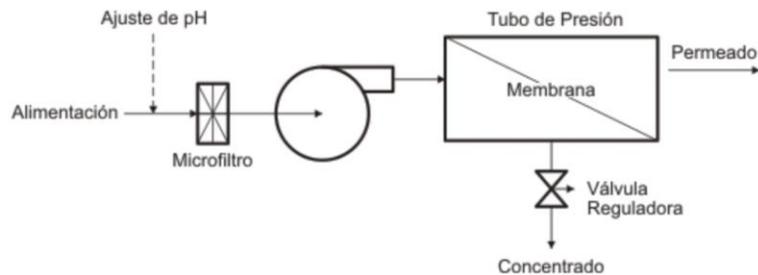


Figura 13. Esquema básico de un sistema de ósmosis inversa.

Luego de un proceso de potabilización se distribuye a través de una red interna hacia habitaciones, cocinas, sanitarios, albercas, lavandería y demás áreas de servicio en las que se ocupa agua.

Del proceso de osmosis, se obtiene una fracción de agua conocida como salmuera de rechazo o agua de rechazo, la cual se reincorpora al pozo de absorción autorizado por la Comisión de Agua, donde se tiene autorizado un volumen de descarga de 622.08 m<sup>3</sup>/día, y con las condiciones particulares de descarga de aguas residuales establecidas en la misma autorización. El sitio de ubicación de este pozo de absorción se aprecia en la Figura 15 y se encuentra a una distancia de 203 metros del humedal, aunque es el pozo más próximo a este, la naturaleza de la salmuera es la misma que el agua que se extrajo, salvo la porción que atraviesa la membrana y se incorpora al agua producida, por lo cual la diferencia principal radica en la concentración de iones. Por otra parte, la inyección tiene lugar en el subsuelo donde la concentración salina es mayor a 35,000 ppm, por lo que no representa riesgo de afectación al ambiente.

Por otra parte, las aguas grises, negras o jabonosas que se generan en el hotel se colectan a través de la red interna del hotel que descarga a la planta de tratamiento de aguas residuales operada (Figura 14) por la propia empresa, que realiza el tratamiento primario y secundario del agua residual que recibe consistente en sedimentación y cribado para la remoción de arenas, materiales aceitosos y grasosos y materia sólida; posteriormente pasa a las etapas de aeración y lodos activados. Las aguas tratadas se emplean para el riego de áreas verdes del hotel y el volumen sobrante se conduce para su disposición final a un pozo de absorción (Figura 15). La ubicación de la planta está a una distancia superior a los 200 metros de la zona del humedal, como se aprecia en la Figura 16.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



Figura 14. Se muestra la planta de osmosis inversa que se emplea en el hotel y la planta de tratamiento de aguas residuales instalada.

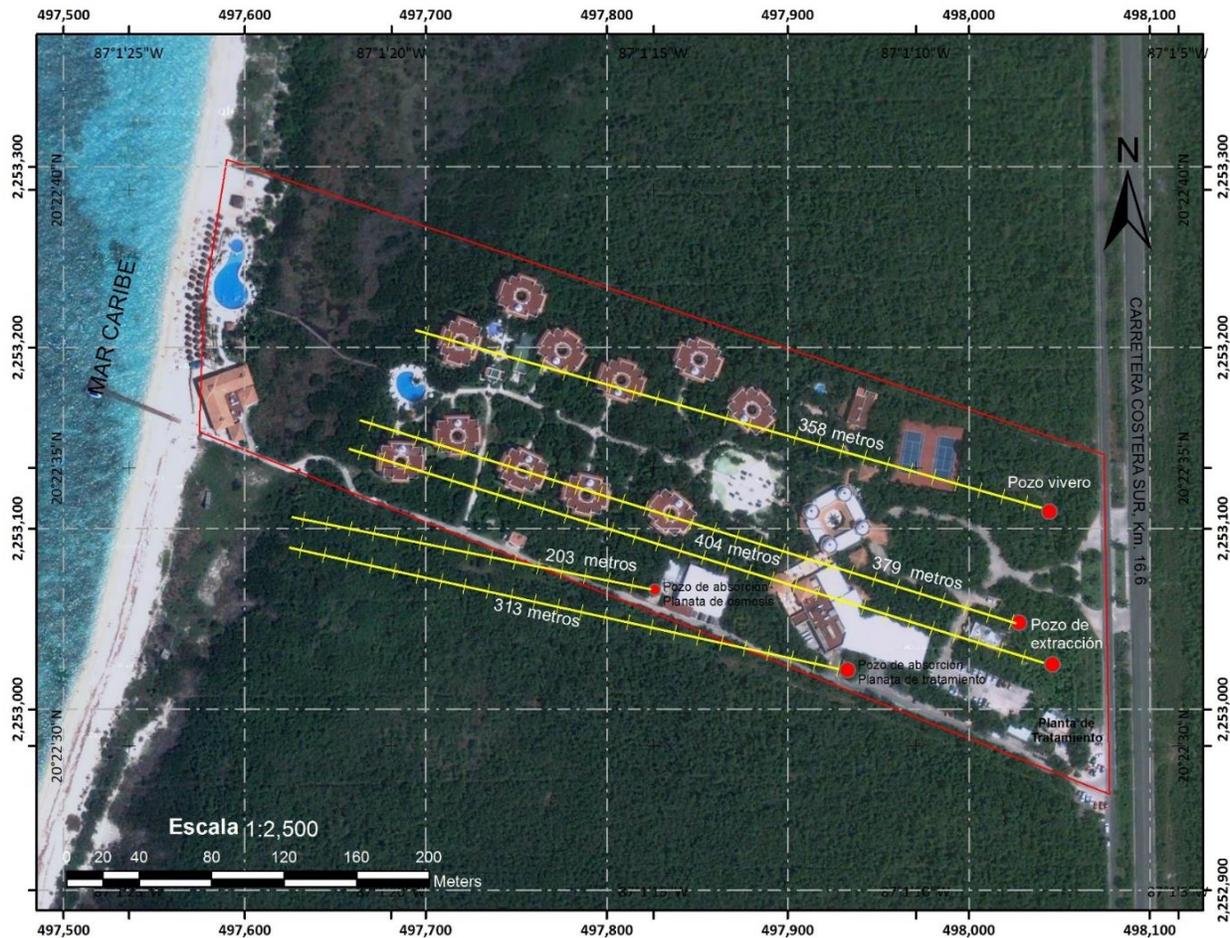


Figura 15. Localización de la planta de osmosis y de los pozos de extracción y de absorción de agua, con relación al humedal que se ubica en las inmediaciones de la propiedad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

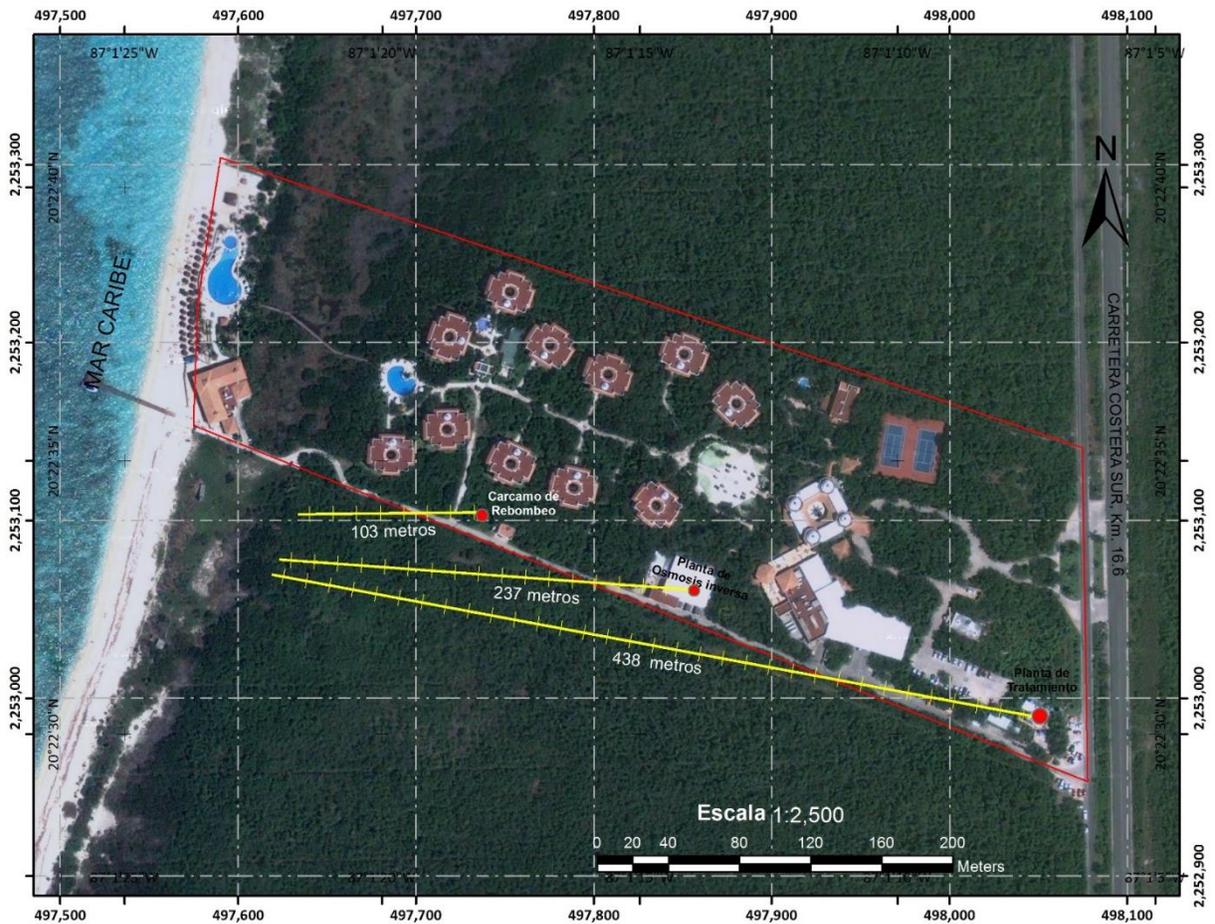


Figura 16. El hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con una Planta de tratamiento de aguas residuales, así como cuatro pozos autorizados mediante el título 12QNR102915/32EMDL12. La ubicación del cárcamo de rebombero, planta de osmosis y planta de tratamiento, en relación al humedal presente en las inmediaciones del hotel Occidental Grand Cozumel es mayor a 100 m lineales.

Para la cocción de los alimentos, calentamiento de agua y la generación de vapor empleado en la lavandería se utiliza gas LP como combustible. El equipamiento en las cocinas incluye estufas, planchas, hornos, baños maría, freidoras, comales y sartén basculante; en la lavandería hay secadoras y un mangle; y en el cuarto de máquinas se cuenta con cuatro calentadores de agua marca Laers, con capacidad térmica 22,680 Kcal/h, a una presión de operación de 3.8 Kg/m<sup>3</sup> y un par de cisternas para el almacenamiento de agua caliente de 10 m<sup>3</sup> de capacidad cada una, que mantienen el agua a 120°C, con una temperatura externa de operación de 50°C.

Los tanques de gas LP están construidos para soportar una presión 17.58 Kg/cm<sup>2</sup> (1.72 MPa), a una temperatura de diseño de 51.6°C y con prueba hidrostática de 22.85 Kg/cm<sup>2</sup>-2.23. La instalación fue diseñada para operar en Baja Presión Regulada, la cual está construida con tubería y conexiones de cobre rígido tipo " L" de ensamble por medio de soldadura de estaño. Las tuberías aéreas a lo largo de su recorrido se encuentran montadas sobre soportes estructurales o adosados a los muros mediante soportes metálicos. La tubería está debidamente soportada, sujeta con abrazaderas aisladas con hule de neopreno y se pintó de color amarillo, con flechas indicadoras de la dirección del flujo y señalización de las válvulas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



Figura 17. Equipo que opera a base de gas LP en el hotel Occidental Grand Cozumel.



Figura 18. La empresa cuenta con cinco tanques de almacenamiento de gas L.P., tres de 5,000 L de capacidad ubicados en la zona lateral del edificio principal; así como un tanque de gas L.P. de 1,600 L ubicado sobre firme a nivel de piso al lado del camino de acceso sur, junto almacén de Stewart; y uno más ubicado en la azotea del Club de Playa en la zona suroeste del hotel con 1,600 L de capacidad.

Otras instalaciones con las que cuenta el hotel Occidental Grand Cozumel y que son de importancia en el contexto ambiental del hotel, son el almacén temporal de residuos peligrosos y los diversos almacenes de químicos (Figura 19) así como las áreas de acopio de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (Figura 20). Los primeros cuentan con señalización para la identificación de riesgos, así como sardinel para

prevenir escurrimientos al exterior, hojas de datos de seguridad de las sustancias riesgosas almacenadas y extintor cercano. Los segundos cuentan con rejilla para la contención y canalización al drenaje de posibles escurrimientos o sardinel, dependiendo el tipo de residuo que almacenan, así como señalización para facilitar el acopio segregado de los residuos.



Figura 19. En la imagen de la izquierda se aprecian el almacén de residuos peligrosos del hotel Occidental Grand Cozumel (izquierda) y una de las bodegas de químicos (derecha). En la imagen de la derecha se observa el almacén de químicos de mantenimiento.



Figura 20. Para el acopio y almacenamiento temporal de residuos sólidos la empresa cuenta con cámara húmeda refrigerada, cámara seca (fotografía de la izquierda) y área de almacenamiento de residuos sólidos reciclables (derecha), subdividida para el acopio de plásticos, metales, vidrio y cartón. En esta área también se acopian los envases retornables de sustancias químicas.

El hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con una red de 42 hidrantes con mangueras de 30 m de longitud esto sin contar con la red externa tipo europea que son 11 piezas, interconectados con motobomba de combustión interna de 120-168 m<sup>3</sup> hora, bomba eléctrica de 120-160 m<sup>3</sup> hora y una bomba Jockey de 4 HP. Existen dos sistemas independientes para el combate a incendios dentro del hotel. El sistema se alimenta de una cisterna de 300 m<sup>3</sup> y otra de 600 m<sup>3</sup> de agua. Adicionalmente, se cuenta con 96 extintores portátiles de bióxido de carbono y polvo químico seco; y 05 equipos completos para el combate de incendios. El hotel cuenta con 338 detectores de humo distribuidos en todas las áreas operativas y en las habitaciones. En dos de las tres cocinas se cuenta con un sistema ANSUL automatizado para la extinción de fuego dentro de las cocinas. También se cuenta con una planta de emergencia de 600 Kw ubicada en

el cuarto de la subestación eléctrica principal del hotel, la cual alimenta toda la propiedad en caso de falla de la red de CFE.



Figura 21. Las instalaciones de las cocinas principales incluyen sistemas ANSUL para la extinción automatizada de fuego y corte de gas en caso de presentarse un incendio. Fotos: L. Guillermo, 2014.



Figura 22. El hotel cuenta con equipo contra incendios, hidrantes y una red de extintores distribuidos por todas las áreas operativas y de huéspedes del hotel.

### II.3. CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL HOTEL

#### II.3.1 Personal y jornada laboral

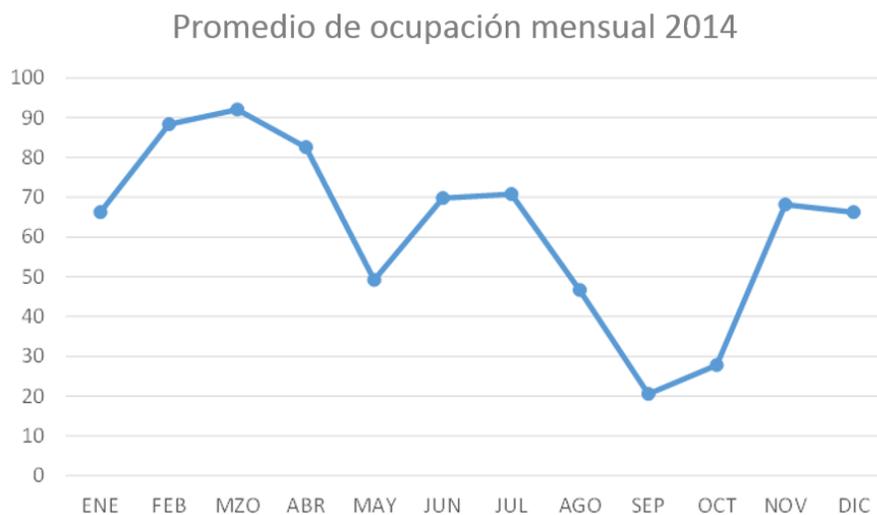
El hotel Occidental Grand Cozumel está abierto todo el año y opera por secciones durante las 24 horas del día, en tres turnos de 8 horas cada uno. En las temporadas de alta ocupación se alcanza hasta 208 personas laborando en la empresa, pero el número se reduce hasta 145 colaboradores en temporada baja (Cuadro 6). El número de empleos indirectos estimado para la isla de Cozumel es de cuatro por cada cuarto de hotel (SECTUR), por lo que se calcula que se generan 980 empleos indirectos.

*Cuadro 6. Número de trabajadores promedio por día y por turno laborado en temporada alta y baja.  
Fuente: Cozumel Villages, S.A. de C.V.*

Ocupación	Turnos	Número de trabajadores promedio							
		Horario	L	M	M	J	V	S	D
Alta	1	7:00 – 15:00	81	82	79	84	85	86	83
	2	15:00 – 23:00	76	73	72	69	69	76	72
	3	23:00 – 7:00	13	14	16	13	14	14	13
	descansando		38	39	41	42	40	32	40
Baja	1	7:00 – 15:00	65	65	66	62	64	66	68
	2	15:00 – 23:00	55	56	54	55	54	54	53
	3	23:00 – 7:00	9	9	8	9	10	11	9
	descansando		16	15	17	19	17	14	15

#### II.3.2 Capacidad instalada y ocupación promedio

El número de habitaciones del hotel le permiten a la empresa albergar hasta 490 huéspedes de manera simultánea; sin embargo, la ocupación oscila a lo largo del año siguiendo un comportamiento de altas en primavera, medias en invierno y verano y bajas en otoño (Figura 23). El promedio de ocupación anual histórico está en alrededor del 60%.



*Figura 23. El promedio de ocupación mensual oscila a lo largo del año como se aprecia en esta gráfica que ilustra la ocupación promedio mensual en el hotel durante el año 2014.*

### II.3.3 Demanda de insumos principales y energéticos

El abastecimiento de agua se lleva a cabo mediante explotación del acuífero subterráneo, misma que está avalada por la CONAGUA a través del Título de Concesión número 12QNR102915/32EMDL12 con un plazo de diez años contados a partir del 03 de junio de 2012. El volumen mensual de consumo de agua varía en función de la ocupación y de las condiciones del clima, sin embargo, sigue un comportamiento como el que se observa en la siguiente gráfica. Durante 2014 el consumo anual fue 87,308 m<sup>3</sup>.

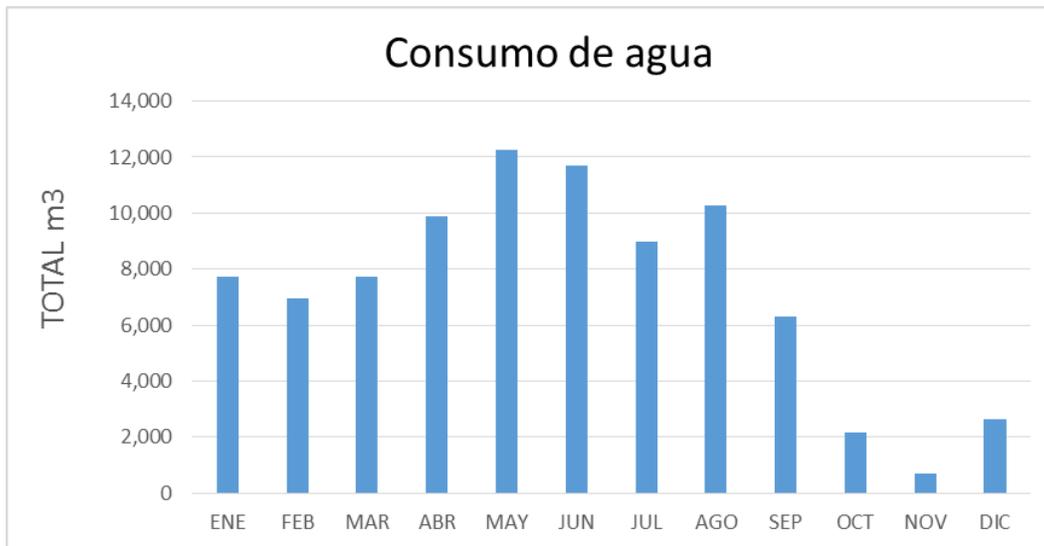


Figura 24. Variación mensual en el consumo de agua en el hotel Occidental Grand Cozumel, año 2014. Fuente: Promovente.

El consumo mensual de electricidad del hotel varía en función de la ocupación y de las condiciones del clima, en el año 2014 se consumió un promedio de 321,041.58 kWh al mes, con un porcentaje anual de ocupación de 60%.

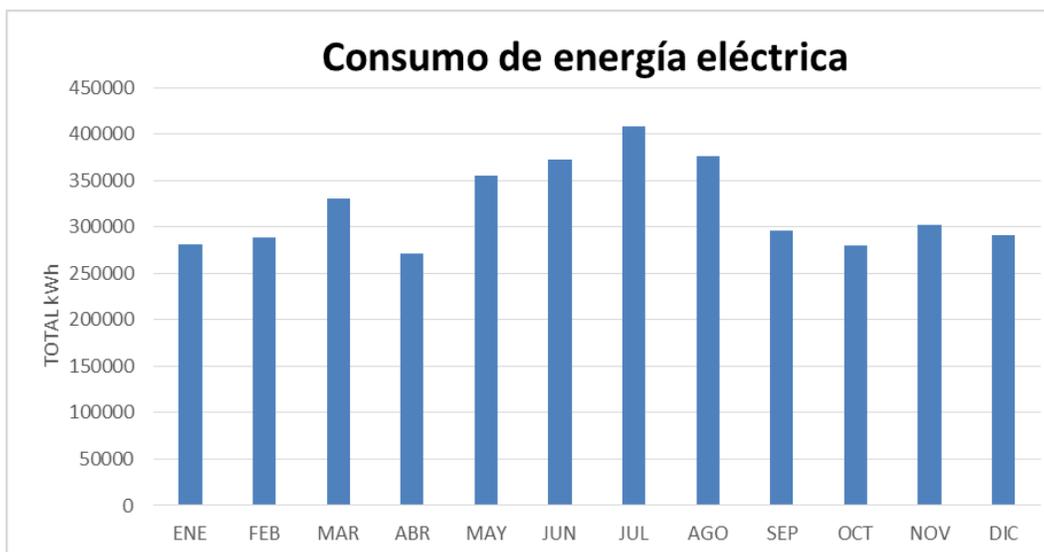


Figura 25. Consumo mensual de electricidad en el hotel Occidental Grand Cozumel. Fuente: Promovente.

El consumo medido de gas L.P. durante el año 2014 fue de 95,415 m<sup>3</sup> con variaciones en el consumo de mes a mes, en función de la ocupación con un porcentaje anual de ocupación de 60%. En febrero de 2012 el hotel Occidental Grand Cozumel obtuvo el dictamen técnico favorable de las instalaciones de gas LP conforme a los requisitos que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDG-2004 (Dictamen anexo), firmado por el Ing. Gustavo A. López Tapia, con registro de acreditación UVSELP-152-C.

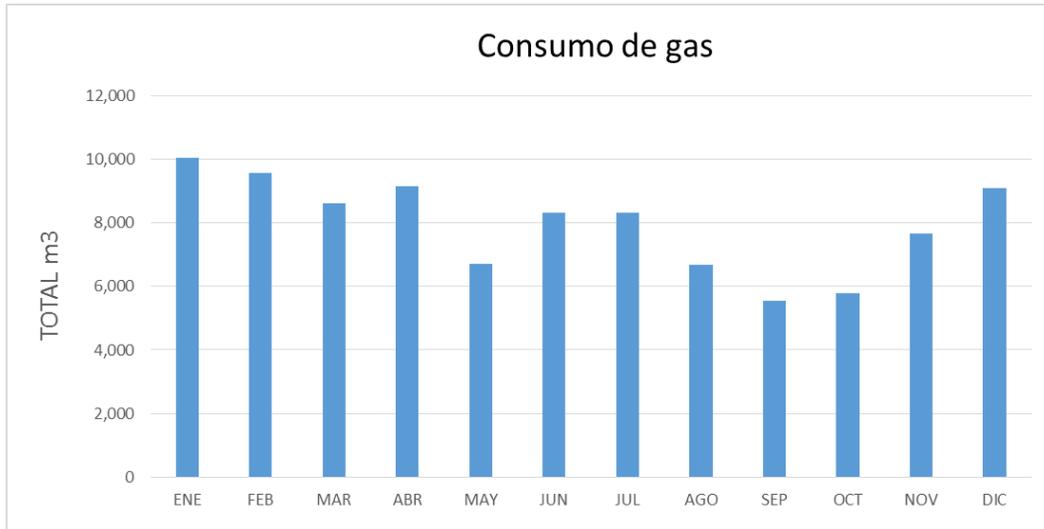


Figura 26. Variación mensual en el consumo de gas L.P. en el hotel Occidental Grand Cozumel en 2014. Fuente Promovente.

También se emplea diésel como combustible para operar la planta de emergencia en caso de falla eléctrica y los equipos de bombeo emergente de los sistemas contra incendio. El combustible se almacena en tres tanques metálicos fijos adyacentes a los equipos que lo emplean, de 300, 200 y 100 L y además se resguarda en varios tambos o bidones de plástico en áreas de almacenamiento, como reserva para hacer frente a la temporada de ciclones. Durante el año 2014 el consumo estimado de diésel en el hotel para la operación fue de 2,184 L. Es importante señalar que el almacenamiento de este combustible se hace cumpliendo con las normas de seguridad aplicables en la materia.



Figura 27. Se muestran tanques de diésel. Los almacenamientos cumplen con las normas de seguridad aplicables en la materia. Fotos L. Guillermo, 2016.

### II.3.4 Procesos internos

#### II.3.4.1. Gestión de la calidad

Dentro del organigrama de la empresa existe el departamento Quality and Training Center el cual depende de la Dirección General del hotel y tiene entre sus funciones la capacitación al personal y la coordinación de las distintas acciones de control y seguimiento de los procesos internos del hotel, que aseguren la calidad en la prestación del servicio.

Una de las acciones a cargo de este departamento es el seguimiento al Sistema de Gestión Ambiental el cual tiene como objetivo programar y verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales de la empresa ante los diferentes órdenes de gobierno. Otra de las tareas es la de elaborar y ejecutar el Plan Anual de Capacitación, que incluye diversos cursos y talleres orientados a temas ambientales, como son el manejo de residuos, el control de emisiones a la atmósfera y ahorro de energéticos.

Finalmente, conviene destacar que, a través de la Comisión Mixta de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente, conformada con personal de las diferentes áreas administrativas y operativas del hotel, se lleva a cabo la verificación de la conservación de las medidas de seguridad e higiene y condiciones ambientales que aseguren la adecuada prestación del servicio. Lo anterior se realiza mediante recorridos periódicos que abarcan la totalidad de las instalaciones durante los cuales se revisan con apoyo de una lista de chequeo la señalización de prevención del riesgo, las instalaciones de gas, electricidad y agua, cámaras de residuos, talleres de mantenimiento y cuartos de máquinas, áreas de resguardo de sustancias riesgosas, extintores y equipo contra incendios.

#### II.3.4.2. Mantenimiento

El hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con un Programa Anual de Mantenimiento Preventivo que permite tener a punto las instalaciones, equipo y maquinaria requerida para la operación del hotel.



*Figura 28. El personal de mantenimiento lleva a cabo la conservación de las instalaciones y las reparaciones necesarias para permitir la operación del hotel. Las actividades preventivas se rigen por un programa anual y las acciones se registran en bitácoras de diario.*

### II.3.4.3. Prevención de riesgos

La empresa promovente cuenta con un Programa Interno de Protección Civil debidamente acreditado por la autoridad local competente, el cual contiene el plan operativo para la implementación de las unidades internas de protección civil (anexo en formato digital). De tal suerte que existe una identificación y evaluación de los riesgos internos y externos a los que está expuesto el inmueble y se han tomado las medidas cautelares y preventivas correspondientes, como lo son la señalización, el mantenimiento preventivo, la capacitación, el equipamiento, la conformación de brigadas y la práctica de simulacros (Figura 29).



Figura 29. La empresa cuenta con medidas de seguridad para el combate de incendios y el personal se encuentra capacitado para atender este tipo de contingencia, así como para la prestación de primeros auxilios.

De conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008 la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. cuenta con un sistema de puesta a tierra para controlar la acumulación de cargas eléctricas estáticas en instalaciones o procesos dentro del hotel. Cuenta también con un sistema de pararrayos para proteger contra descargas atmosféricas las instalaciones del hotel. Por otra parte, imparte capacitación a los trabajadores en riesgo de exposición con elementos susceptibles de ser cargados electrostáticamente o de acumular electricidad estática, orientada a la aplicación de medidas preventivas para controlar la generación y acumulación de electricidad estática, en la verificación de las condiciones de seguridad implementadas para el funcionamiento de los sistemas de puesta a tierra y pararrayos.

Para la identificación de riesgos asociados a la conducción de sustancias riesgosas se cuenta con letrero indicativo de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. En las áreas que se almacenan sustancias riesgosas se cuenta con rombos indicadores de riesgos, hojas de datos de seguridad y kit de recuperación de escurrimientos. Además, el personal cuenta con el equipo de protección adecuado para el manejo de tales sustancias químicas y hay disponible un botiquín con medicamentos y materiales para la prestación de los primeros auxilios. En caso de necesidad, existe un servicio de consulta médica con la presencia de un paramédico de manera permanente.

La empresa cuenta con Estudio de riesgo ambiental y Programa de prevención de accidentes autorizado por el Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental del Estado de Quintana Roo, en los términos del oficio resolutivo INIRAQROO/DG/DRA/069/2015 de fecha 27 de mayo de 2015 (Anexo).



Figura 30. Las instalaciones cumplen con lo señalización de ductos conforme a la Norma NOM-026-STPS-2008.

#### II.3.4.4. Mantenimiento de áreas verdes

Las actividades de mantenimiento de áreas verdes del hotel están a cargo de un equipo de jardineros que llevan a cabo la poda del césped, setos, árboles y arbustos por medios manuales y/o mecánicos; recolección de los desechos y traslados hasta el vertedero dentro de la propiedad. Los trabajos están planificados en rutina semanal y durante los 365 días del año y las tareas diarias se supervisan por el Gerente de Mantenimiento del hotel. El equipo que emplean incluye podadoras manuales, desbrozadoras y herramientas para la realización de los trabajos habituales.

Los tratamientos fitosanitarios se realizan siempre en pro del cuidado del medio ambiente, por ello la empresa restringe el uso de fertilizantes, insecticidas, bactericidas, fungicidas y herbicidas a aquellos que están avalados por los catálogos de la CICOPLAFFEST, los que se aplican sólo en caso de extrema necesidad. Los químicos empleados van desde bajo a moderadamente tóxicos, se manejan en dosis bajas para mantenimientos preventivos de manera que no afecten la salud de los empleados y huéspedes del hotel, ni tampoco representan riesgo de contaminación del ambiente. El tratamiento correctivo se aplica sólo en caso de que se requiera a beneficio de las plantas, dependiendo de la importancia de la planta se aplica un tratamiento correctivo o se erradica haciendo un cambio por plantas sanas. Todos los recipientes vacíos de los químicos se disponen como residuos peligrosos a través del recolector autorizado.

Cuadro 7. Químicos fitosanitarios avalados por los catálogos de la CICOPLAFFEST que se utilizan en el manejo de áreas verdes del hotel Occidental Grand Cozumel. Fuente: Promovente.

Función del producto	Nombre del producto	No. Clasificación CICOPLAFFEST
Insecticidas y acaricidas	Azinfos Metílico	86-50-0
	Cipermetrina (Alfacipermetrina)	52315-07-8
	Clorpirifos Etil	2921-88-2
	Diazinon	333-41-5
	Imidacloprid	138261-41-3
Herbicidas	Ácido 2,4-dichlorofenoxiacético (2,4-DB)	94-82-6
	Glifosato	38641-94-0
Fungicidas	Benomilo	17804-35-2
	Cal Hidratada	1305-62-0

Función del producto	Nombre del producto	No. Clasificación CICOPLAFEST
	Captan 80 WP	133-06-2
	Carbendazim	10605-21-7
	Hidróxido Cúprico	20427-59-2
	Iprodiona	36734-19-7
	Mancozeb	07/01/8018
	Maneb	12427-38-2
	Clorhidrato de oxitetraciclina	79-57-2



Figura 31. El mantenimiento de áreas verdes se realiza principalmente sin el concurso de agroquímicos, pero cuando se usan se verifica que estén permitidos por la CICOPLAFEST.

### II.3.5 Generación, manejo y disposición de residuos

#### II.3.5.1. Residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos

La empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. cuenta con un Plan de manejo de residuos urbanos y de manejo especial que fue autorizado por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, cuya clave de registro es 23001-ADPMR-0153-2015 (se anexa). Este plan incluye un diagnóstico del manejo de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos al interior del hotel, así como las estrategias de minimización, aprovechamiento y disposición de residuos que se aplican para alcanzar los siguientes objetivos y metas:

- Objetivos
  - ❖ Prevenir la contaminación ambiental generada por el inadecuado manejo de residuos.
  - ❖ Ejecutar acciones que permitan disminuir la generación de residuos.
  - ❖ Optimizar y aumentar la separación de los residuos en fracciones definidas para lograr un mejor manejo.
  - ❖ Controlar el almacenamiento de residuos en las cámaras para agilizar su traslado a reciclaje, tratamiento o disposición final.
  - ❖ Realizar la disposición adecuada de los subproductos de acuerdo a las características de cada fracción.

- ❖ Mejorar las prácticas ambientales de huéspedes y colaboradores del hotel orientadas al manejo de los residuos sólidos, mediante la difusión del Plan y acciones de educación ambiental y capacitación.
  - ❖ Fomentar la valorización de los residuos entre los colaboradores.
  - ❖ Vigilar la correcta ejecución de las acciones del Plan de Manejo con ayuda de los parámetros o indicadores que se establezcan.
- Metas
    - ❖ Incrementar la eficiencia de segregación, almacenamiento y disposición de residuos inorgánicos reciclables hasta un mínimo de 50 % (actualmente 15.14%) en todas las áreas del hotel, en los primeros 12 meses a partir de la implementación del plan de manejo de residuos.
    - ❖ Incrementar la eficiencia de segregación, recuperación y disposición de residuos reciclables hasta un mínimo de 70% al término de 24 meses a partir de la implementación del plan de manejo de residuos.
    - ❖ Reducir en 10 % la cantidad de residuos sólidos y de manejo especial generados en el hotel Occidental Grand Cozumel en los primeros 12 meses a partir de la implementación del plan de manejo de residuos.
    - ❖ Reducir en 20 % la cantidad de residuos sólidos y de manejo especial generados en el hotel Occidental Grand Cozumel al término de 24 meses a partir de la implementación del plan de manejo de residuos.
    - ❖ Llevar un adecuado control de manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.

Las actividades desarrolladas por la empresa generan residuos sólidos que de acuerdo con la normatividad aplicable se clasifican como residuos de manejo especial o residuos peligrosos. Las principales actividades generadoras de residuos sólidos son la permanencia de los huéspedes y trabajadores en las instalaciones, así como las actividades de oficina y mantenimiento. Se generan cartuchos de tóner usados (oficinas), aceites comestibles usados (cocinas) y pilas alcalinas usadas (habitaciones) que son residuos de manejo especial; también hay una mínima generación de residuos peligrosos asociada a las actividades de mantenimiento. Se estima que el hotel genera 516.4 Kg/día de residuos sólidos de características domésticas (Cuadro 8) y 1,121.7 kg/día de residuos de manejo especial (Cuadro 9) por lo que se considera un gran generador de residuos sólidos urbanos.

*Cuadro 8. Promedio diario y anual de generación de los residuos sólidos de características domésticas generados en el hotel Occidental Grand Cozumel y su porcentaje por fracción. Fuente: Plan de Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial del Occidental Grand Cozumel.*

Residuos Sólidos Urbanos	Tasa diaria de generación		Generación anual
	Kg/día	%	Ton/año
Residuos de alimentos	112.33	21.8	41,000.45
Frutas, verduras y sus cáscaras	83.61	16.2	30,517.65
Residuos de jardinería	27.83	5.4	10,157.95
Textiles (algodón, lino, trapo, etc.)	0.73	0.1	266.45
Envases multicapas	21.46	4.2	7,832.90
Cartón	13.78	2.7	5,029.70

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

Residuos Sólidos Urbanos	Tasa diaria de generación		Generación anual
	Kg/día	%	Ton/año
Fibras sintéticas (nylon, poliéster, etc.)	1.50	0.3	547.50
Loza y cerámica	1.2	0.2	438.00
Madera	0.5	0.1	182.50
Metales ferrosos	3.05	0.6	1,113.25
Aluminio	0.40	0.1	146.00
Papel	36.21	7.0	13,216.65
Polietileno tereftalato (1 PET)	23.65	4.6	8,632.25
Polietileno de alta densidad (2 PEAD)	29.15	5.6	10,639.75
Policloruro de vinilo (3 PVC)	3.26	0.6	1,189.90
Polietileno de baja densidad (4 PEBD)	60.00	11.6	21,900.00
Polipropileno (5 PP)	0.85	0.2	310.25
Poliestireno 6 (PS)	0.24	0.0	87.60
Otros plásticos	2.00	0.4	730.00
Vidrio plano	0.08	0.0	29.20
Vidrio de botellas o envases	45.34	8.8	16,549.10
Residuos sanitarios (toallas femeninas, pañales y papel sanitario)	49.21	9.5	17,961.65
<b>TOTAL</b>	516.4	100.0	188,478.70

*Cuadro 9. Promedio diario de generación de residuos sólidos de manejo especial, porcentaje de cada tipo y la generación anual estimada en el hotel. Fuente: Plan de Manejo de Residuos del hotel Occidental Grand Cozumel.*

Residuos de manejo Especial	Tasa diaria de generación		Generación anual
	Kg/día	%	Ton/año
Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales	600.00	53.5	219.00
Residuos de consumo, que son los derivados de la eliminación de materiales, productos y de sus envases y embalajes.	516.40	46.0	188.48
Cartuchos de tóner usados	0.20	0.0	0.07
Aceite comestible usado	3.92	0.3	14.30
Grasas de las trampas de grasa	1.18	0.1	0.43
<b>TOTAL</b>	1,121.7	100.0	409.42

A través del almacén general ingresan al establecimiento los productos que se convertirán en residuos o que darán lugar a éstos, aquí el control lo lleva el Departamento de Compras y Almacén. Una vez que los productos se reciben, se distribuyen a las demás áreas operacionales en función de las necesidades específicas de cada una y a través de charolas, cajas o bolsas. Como resultado de los procesos que ocurren en cada área, los contenedores y empaques de los productos se convertirán en residuos, principalmente, en habitaciones y áreas de preparación de alimentos.

Estos residuos se almacenan en contenedores de plástico localizados en las áreas de generación y diariamente se trasladan, según su tipo, a las diversas cámaras de almacenamiento con que cuenta el hotel

(cámara húmeda refrigerada, cámara seca, área de acopio de plásticos, área de acopio de metales, área de acopio de vidrio, área de acopio de cartón y papel, área de acopio de grasas y aceites quemados, área de acopio de residuos vegetales, desde donde son entregadas al servicio de limpia municipal o alguno de los prestadores de servicio de recolección con los que se tiene convenio.

En las habitaciones no existen botes diferenciados para cada fracción de residuos y por lo tanto los huéspedes depositan todo tipo de residuos en contenedores no diferenciados. Sin embargo, durante el aseo de las habitaciones el personal de ama de llaves va haciendo la separación de los residuos conforme los recoge de cada habitación y logra un porcentaje muy alto de separación en fracciones como aluminio, 1-PET, papel y cartón, residuos sólidos mezclados (incluye residuos sanitarios), pilas y otros residuos. De manera similar, las áreas públicas de contacto a huésped no cuentan con contenedores diferenciados, pero el personal de áreas públicas lleva a cabo la recolección y separación de los residuos antes de su traslado a las diferentes áreas de acopio.



*Figura 32. Al interior de las áreas de preparación de alimentos y en el área de lavado se cuenta con contenedores para el acopio residuos. El personal de limpieza recupera dichos residuos y los traslada a las áreas de almacenamiento temporal.*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



Figura 33. En todas las áreas operativas del hotel, así como en pasillos y áreas comunes del personal, se cuenta con contenedores diferenciados para el acopio segregado de residuos sólidos.



Figura 34. El personal de ama de llaves va realizando la separación de residuos sólidos conforme los va recogiendo de las habitaciones, disponiéndolos en bolsas independientes.



Figura 35. En las áreas públicas con contacto a huésped se cuenta con contenedores de residuos de mediana capacidad sin diferenciar, pero el contenido es segregado por el personal de limpieza del hotel.



Figura 36. Los aceites vegetales quemados y las grasas de la limpieza de trampas se acumulan en el área de acopio de aceite, mientras que los restos vegetales se acumulan en el área de vivero donde se facilita su descomposición natural, para su ulterior aprovechamiento como abono.

Los residuos peligrosos que se generan por la operación del hotel se almacenan en el almacén temporal de residuos peligrosos del hotel Occidental Grand Cozumel, anotando la cantidad generada en la bitácora de control de conformidad con la clasificación de residuos peligrosos manifestado en el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., según su estado físico (Cuadro 10). Considerando el volumen de generación anual de residuos peligrosos del hotel Occidental Grand Cozumel éste se considera un Pequeño Generador de residuos peligrosos.

Cuadro 10. Clasificación de los residuos peligrosos que se generan en el hotel Occidental Grand Cozumel de conformidad con el Registro de generador de residuos peligrosos de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V.

No.	Descripción del residuo peligroso	Clave genérica	No. CAS	Cantidad <sup>1</sup>
1	Remanentes de aceites, pinturas, solventes o combustibles usados o contaminados	O7		0.3944
2	Materiales varios y textiles contaminados con aceites, pinturas, combustibles o solventes	O8		0.1442
3	Envases vacíos o contaminados de aceites, pinturas, solventes, combustibles u otras sustancias riesgosas	O9		0.4010
4	Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio usadas	O10		0.1800
5	Tanques vacíos de refrigerantes	O11		0.0480
6	Acumuladores automotrices conteniendo plomo, baterías o pilas usadas de óxido mercurio, níquel-cadmio y zinc-óxido de plata	O12		0.1900
7	Latas vacías de pintura u otras sustancias en aerosol (envases a presión)	O13		0.0095
TOTAL				1.3671

<sup>1</sup>La cantidad referida corresponde al promedio anual de generación estimado para cada tipo de residuo, expresada en toneladas.

### *II.3.5.2. Obtención, tratamiento y manejo de agua*

El agua cruda se obtiene de pozos de absorción al amparo del Título de Concesión 12QNR100127/32EMDL12 el cual está debidamente inscrito en el Registro Público de Derechos del Agua y permite la explotación del acuífero para explotar aguas nacionales del subsuelo por un volumen de 378,432.00 m<sup>3</sup> anuales mediante cuatro pozos de absorción y para descargar aguas residuales a través de tres pozos de rechazo, por un volumen de 332,087.69 m<sup>3</sup> anuales, ambos permisos en los términos del citado título.

Las aguas extraídas del subsuelo a través de los pozos con una profundidad de 30 metros son impulsadas hacia la planta de desaladora, donde se fuerza al agua a pasar a través de una membrana semi-permeable, desde una solución más concentrada en sales disueltas u otros contaminantes a una solución menos concentrada, mediante la aplicación de presión. Este proceso conocido como osmosis inversa tiene el objetivo de obtener agua purificada partiendo de un caudal de agua con gran cantidad de sales como puede ser el agua del acuífero.

Una vez tratada es enfriada, calentada o distribuida a temperatura ambiente según las necesidades diversas presentes en el hotel.

Del proceso de osmosis inversa se obtiene una parte de agua que no es utilizada, conocida como agua de rechazo, esta salmuera de rechazo contiene los mismos iones y componentes que se extrajeron del acuífero, salvo la pequeña proporción que atraviesa las membranas y se desincorpora del agua dulce producida. Sin embargo, esos iones están concentrados en un volumen de aproximadamente el 50% del extraído. Esta agua es inyectada al lecho profundo, en el sitio autorizado por la Comisión Nacional del Agua, al amparo y bajo las condicionantes establecidas en la concesión otorgada.

Aunado a lo anterior, el agua sucia que se genera de la operación del hotel, es recolectada a través de la red de drenaje interna del hotel y canalizada hacia la planta de tratamiento de aguas residuales operada por la propia empresa. El tratamiento primario y secundario del agua residual que recibe consistente en sedimentación y cribado para la remoción de arenas, materiales aceitosos y grasos y materia sólida; posteriormente pasa a las etapas de aeración y lodos activados; las aguas tratadas se emplean para el riego de áreas verdes del hotel y el volumen sobrante se conduce para su disposición final a un pozo de absorción.

Mensualmente la empresa Precisión Analítica Integral, S.A. de C.V. realiza el análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua a fin de garantizar su grado potable y para dar cumplimiento a la normatividad. Se anexan en su versión electrónica algunos reportes como evidencia.

### *II.3.5.3. Manejo de aguas residuales y lodos*

El hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con una red de drenaje interna conectada a la planta de tratamiento de aguas residuales del propio hotel, cuyo efluente se emplea para riego y en caso de haber excedente se inyecta al subsuelo. El monitoreo de la calidad del agua residual se realiza cada tres meses, aunque se reportan a CONAGUA cada seis de conformidad con el Título de Concesión 12QNR1002915/32EMDL12 siendo las condiciones particulares de descarga las siguientes:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

*Cuadro 11. Condiciones particulares de descarga establecidas en el Título de Concesión 12QNR1002915/32EMDL12 otorgado a la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. para la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales instalada en el hotel Occidental Grand Cozumel.*

Parámetro	Concentración promedio mensual	Concentración promedio diario	Carga (Kg/día)	Unidades
Arsénico total	0.2	0.4	--	mg/l
Cadmio total	0.2	0.4	--	mg/l
Cianuros totales	2	3	--	mg/l
Cobre total	4	6	--	mg/l
Coliformes fecales <sup>1</sup>	1,000	2,000	--	NMP/100 ml
Cromo total	1	1.5	--	mg/l
DBO5	150	200	124.42	mg/l
Fósforo total	20	30	18.66	mg/l
Grasas y aceites	15	25	15.55	mg/l
Huevos de helminto	1	--	--	org/l
Materia flotante	Ausente	Ausente	--	mg/l
Mercurio total	0.01	0.02	--	mg/l
Nitrógeno total	40	60	37.32	mg/l
Níquel total	2	4	--	mg/l
Plomo total	0.5	1	--	mg/l
Sólidos suspendidos totales	150	200	124.42	mg/l
Sólidos sedimentables	1.00	200	--	mg/l
Temperatura	N.A.	N.A.	--	°C
Zinc total	10	20	--	mg/l
pH	5-10	5-10	--	

El pH se debe medir instantáneamente y el rango permisible no debe ser menor de 5 ni mayor de 10 unidades.

<sup>1</sup> Los límites máximos permisibles de coliformes fecales, medidos como número más probable por cada 100 ml son los siguientes:

a.- Cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas o no con las aguas residuales del proceso productivo de "la permisionaria":

*Como límite promedio diario 2,000.00 NMP/100 ml coliformes fecales.*

*Como límite promedio mensual 1,000 NMP/100 ml coliformes fecales.*

b.- Cuando las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su tratamiento prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores:

*No aplica NMP/100 ml coliformes fecales.*

En el mes de septiembre de 2015 se llevaron a cabo los últimos análisis fisicoquímicos del agua residual procesada en la planta de tratamiento de agua residual del hotel Occidental Grand Cozumel cuyos resultados se muestran en el Cuadro 12. De acuerdo con la comparación de las condiciones particulares de descarga de los parámetros incluidos en el reporte de resultados a cargo de la empresa Precisión Analítica Integral, S.A. de C.V. (anexo) la empresa cumple con lo establecido en el Título de Concesión de referencia y las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

*Cuadro 12. Resultados del análisis fisicoquímico del agua residual tratada obtenida a la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales del hotel Occidental Grand Cozumel. Fuente: Precisión Analítica Integral, S.A. de C.V. Reporte de resultados del mes de septiembre de 2015.*

Parámetros	Unidades	Resultados	Método Analítico	CPD	Cumple
<b>Muestreo</b>					
pH	UpH	7,40±,03	NMX-AA-008-SCFI-2011	7.42 ± 0.03	SI
		7,42±0,03			
		7,45±0,03			
		7,40±0,03			
Temperatura	°C	26,0	NMX-AA-007-SCFI-2013	28	N.A.
		27,0			
		27,0			
		28,0			
Materia Flotante	Pres/Aus	Ausente	NMX-AA-006-SCFI-2010	Ausente	SI
		Ausente			
		Ausente			
		Ausente			
<b>Absorción Anatómica</b>					
Níquel Total	mg/L	<LCM=0.1	NMX-AA-051-SCFI-2001	<LCM=0.1	SI
Plomo Total	mg/L	<LCM=0.3	NMX-AA-051-SCFI-2001	<LCM=0.3	SI
Zinc Total	mg/L	0.0600	NMX-AA-051-SCFI-2001	0.0600	SI
Arsénico Total	mg/L	<LCM=0.002	NMX-AA-051-SCFI-2001	<LCM=0.002	SI
Cadmio Total	mg/L	<0.01	NMX-AA-051-SCFI-2001	<0.01	SI
Cobre Total	mg/L	0.2478	NMX-AA-051-SCFI-2001	0.2478	SI
Cromo Total	mg/L	<LCM=0.2	NMX-AA-051-SCFI-2001	<LCM=0.2	SI
Mercurio Total	Mg/L	<LCM=0.005	NMX-AA-051-SCFI-2001	<LCM=0.005	SI
<b>Físico Químicos</b>					
Cianuros Totales	mg/L	<LCM=0.002	NMX-AA-058-SCFI-2001	<LCM=0.002	SI
Grasas y aceites	mg/L	<8.4	NMX-AA-005-SCFI-2000	<8.4	SI
Sólidos Sedimentables	mg/L	<0.1	NMX-AA-004-SCFI-2000	<0.1	SI
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	<CMC=16.7	NMX-AA-034-SCFI-2001	<CMC=16.7	SI
Nitrógeno Total Kjeldhal	mg/L	7.11	NMX-AA-026-SCFI-2010	7.11	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	29.8	NMX-AA-028-SCFI-2001	29.8	SI
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	267.5	NMX-AA-030-SCFI-2001	267.5	N.A.
Nitrógeno Total	mg/L	9.635	Calculo	9.635	SI
Fósforo Total	mg/L	2.753	NMX-AA-029-SCFI-2001	2.753	SI
Nitrógeno de Nitrato	mg/L	2.087	NMX-AA-082-SCFI-1986	2.087	N.A.
Nitrógeno de Nitrito	mg/L	0.4389	NMX-AA-099-SCFI-2006	0.4389	N.A.
<b>Microbiológicos</b>					
Huevos de Helminto	Huevos/L	<1	NMX-AA-113-SCFI-1999	N.A.	N.A.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

Parámetros	Unidades	Resultados	Método Analítico	CPD	Cumple
Bacterias Coliformes Fecales	NMP/100 ml	3	NMX-AA-042-1987	N.A.	N.A.

CPD: Concentrado promedio diario. <LMC: Menor al límite de cuantificación del método. <CMC: Menor a la cantidad mínima cuantificable. ND: No detectable. \*: Valor estimado. NSD: No se determinó. N.A.: No aplica.

En el mes de marzo de 2013<sup>3</sup> se llevó a cabo el análisis más reciente de los lodos derivados de la planta de tratamiento de aguas residuales del hotel Occidental Grand Cozumel y de acuerdo con el informe de pruebas No. 78-1 de la empresa KIMPEN, S.A. de C.V. (anexo) se obtuvieron los resultados que se muestran en los Cuadro 13 y Cuadro 14 que se presentan de manera comparada con la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Del análisis de este cuadro se deduce que los lodos generados salvo en el número más probable de coliformes fecales cumplen con la Norma, de tal suerte que no pueden ser utilizados de manera directa como mejoradores de suelo o abono y requieren un tratamiento adicional. Por ello se disponen a través del prestador de servicios autorizado (se anexan comprobantes de entrega).

*Cuadro 13. Informe de pruebas de calidad de los lodos sépticos obtenidos de la planta de tratamiento de aguas residuales del hotel Occidental Grand Cozumel y comparación con los límites máximos permisibles para metales pesados en biosólidos según la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Fuente: informe de pruebas No. 78-1 de la empresa KIMPEN, S.A. de C.V.*

Parámetro	Unidades (base seca)	Resultado	Límite máximo permitido	
			Excelentes	Buenos
Arsénico	mg/kg	<0.30	41	75
Cadmio	mg/kg	<34.00	39	85
Cobre	mg/kg	<34.00	1,500	4,300
Cromo	mg/kg	<124.0	1,200	3,000
Mercurio	mg/kg	<0.60	17	57
Níquel	mg/kg	<56.00	420	420
Plomo	mg/kg	<64.00	300	840
Zinc	mg/kg	1,846.52	2,800	7,500

*Cuadro 14. Informe de pruebas de calidad de los lodos sépticos obtenidos de la planta de tratamiento de aguas residuales del hotel Occidental Grand Cozumel y comparación con los límites máximos permisibles para patógenos y parásitos en lodos y biosólidos según la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Fuente: informe de pruebas No. 78-1 de la empresa KIMPEN, S.A. de C.V.*

Parámetro	Unidades (base seca)	Resultado	Clase A	Clase B	Clase C
Coliformes fecales	NMP/g	43X10 <sup>5</sup>	<1,000	<1,000	<2,000,000
<i>Salmonella sp.</i>	NMP/g	<300	<3	<3	<10
Huevos de helminto	Huevos/2 g de ST	0	<1 <sup>(a)</sup>	<10	<35

<sup>(a)</sup> Huevos de helmintos viables

<sup>3</sup> De acuerdo con la fracción 4.16 de la NOM-004-SEMARNAT-2002, el generador podrá quedar exento de realizar el muestreo y análisis de alguno o varios de los parámetros establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, siempre y cuando la detección de éstos sea en cantidades menores que los límites máximos establecidos, o cuando por la procedencia de los lodos y biosólidos éstos no contengan los contaminantes regulados por la presente Norma Oficial Mexicana, por lo cual ante los resultados generados no se ha efectuado un nuevo análisis.

#### II.3.5.4. Emisiones a la atmósfera

Dentro del hotel se cuenta cuatro calentadores de agua marca Laers, con capacidad térmica 22,680 Kcal/h, a una presión de operación de 3.8 Kg/m<sup>3</sup> para el calentamiento de agua (Figura 37). Los calentadores o calderas se localizan en el cuarto de máquinas. El cuarto de calderas cuenta adicionalmente con dos tanques de agua caliente de 10 m<sup>3</sup> de capacidad cada uno, que mantienen el agua a 120°C, con una temperatura externa de operación de 50°C. Es importante mencionar que estos equipos son monitoreados de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011 y que sus emisiones de monóxido de carbono están por debajo del límite máximo permitido (Se anexan).

Para prevenir la contaminación del aire, los calentadores de agua cuentan con quemadores de acero inoxidable cilíndricos de alta eficiencia, que producen una combustión excelente, lo que reduce la cantidad de emisiones a la atmósfera. Los calentadores cuentan con un intercambiador de calor con tubos de cobre aleteados de alta transferencia y al combinar este con los quemadores cilíndricos logran eficiencias térmicas de hasta un 80% lo que se refleja en incrementos de temperaturas mayores, además el calentamiento del agua se logra en menor tiempo consumiendo el mismo gas que con quemadores de flautas.



*Figura 37. A la izquierda se aprecian los calentadores o calentadores, así como los tanques de almacenamiento de agua caliente, a la derecha los ductos que liberan las emisiones al ambiente.*

Es importante mencionar que las fuentes fijas del hotel Occidental Grand Cozumel cuentan con dictamen favorable de emisión de gases a la atmósfera de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, con base en el informe de resultados emitido por el Ing. Reynerio Salmerón Jiménez y Ma. Cristina Torres L., de la empresa KAMPE de Oriente, S.A. de C.V. del 11 de julio de 2014, misma que se encuentra acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación con número Ff-0053/07 con vigencia a partir de junio 2011, los resultados se aprecian en el Cuadro 15 (se anexan informes). Es pertinente señalar que al llevar a cabo la valoración de los equipos uno de ellos se encontraba fuera de operación, por lo que no se valoró. Asimismo, se informa que la empresa está en proceso de sustitución de este equipo a fin de adquirir equipo más moderno y eficiente, con lo que se garantizará e cumplimiento a la Norma.

*Cuadro 15. Comparación de emisiones de contaminantes a la atmósfera con los límites máximos permitidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011. Fuente: Reporte del 11 de julio de 2014 de KAMPE de Oriente, S.A. de C.V.*

EQUIPO	PARÁMETRO	RESULTADO	NOM-085-SEMARNAT-2011		EMISIÓN kg/h
			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*	CONCLUSIÓN	
Calentador 1	CO ppm	12.95	500	Cumple	0.036
Calentador 2	CO ppm	<L.D.	500	Cumple	<L.D.
Calentador 3	CO ppm	23.63	500	Cumple	0.066

#### II.4. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se tiene contemplado el abandono del sitio en un futuro próximo. Sin embargo, en caso de ocurrencia, a fin de facilitar el retorno del predio a su condición natural, se deberían considerar las siguientes acciones:

- Desmantelamiento de habitaciones, es decir, retiro de muebles, equipos y ornamentos; y traslado de éstos a alguna bodega para su probable comercialización o remate.
- Demolición de las obras y estructuras construidas, incluidos los cimientos, y traslado de los residuos pétreos a algún sitio en el que se puedan emplear como material de relleno. Los productos orgánicos pueden ser picados o triturados para acelerar su descomposición y podrían, en caso dado, conservarse al interior del predio para que se reintegren, mediante la cadena de detritus, al suelo.
- Excavación de líneas de distribución de electricidad y agua potable y de conductos de la red de drenaje sanitario; así como su retiro del predio para su probable comercialización como material de segunda y su desecho como residuo sólido.
- Limpieza general.
- Reforestación de las áreas clareadas utilizando especies nativas propias de los ecosistemas presentes en la región, a fin de acelerar la recuperación natural del terreno.
- Monitoreo del proceso de recuperación y, en su caso, aplicación de las medidas pertinentes que permitan el retorno gradual de las condiciones naturales.

Se estima que el período de tiempo para retornar a condiciones naturales el predio de interés oscilaría alrededor de los 50 años.

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

#### **III.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS**

##### **III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental**

Debido a que la operación del hotel Occidental Grand Cozumel se realiza en un ecosistema costero de acuerdo con el artículo 28, fracción IX, de la Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA), y el artículo 5, inciso Q, del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA), se requiere la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Asimismo, como la operación del hotel incluye la operación de una planta desaladora, de acuerdo con el artículo 28, fracción I de la LGEEPA y artículo 5, inciso A, fracción XII del REIA, ésta requiere la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT 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 obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posible efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (artículo 30).

Para la autorización de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, la SEMARNAT se sujetará a lo que establezcan esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, 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 (artículo 35). Así mismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la SEMARNAT emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá autorizar la obra o actividad en los términos solicitados; autorizar de manera condicionada la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación; o negar la autorización solicitada cuando se contravenga lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; la obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies;

o exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate (artículo 35).

La construcción del hotel Occidental Grand Cozumel fue autorizada en materia de impacto ambiental mediante el oficio número D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, bajo la denominación "Hotel Jack Tar Village Cozumel", incluyendo 23 módulos habitacionales con un total de 255 habitaciones, tres restaurantes, un club de playa, snack bar, piano bar, salón de deportes, teatro, gimnasio, dos albercas, tres canchas de tenis, centro de deportes de playa, oficina de actividades para la alberca, estacionamiento para empleados, estacionamiento para huéspedes, vivero, planta de tratamiento de agua residual y áreas de servicio, entre las que se incluye la instalación de la planta desaladora, condicionada a la obtención de la autorización de la Comisión Nacional del Agua (Condicionante número 36). La autorización de operación del hotel se otorgó por 10 años.

La construcción inició en el año 2000 y la operación dio inicio en el año 2003, por lo que la autorización para la operación del hotel, en materia de impacto ambiental, se encuentra vencida. Respecto a la planta desaladora, la empresa obtuvo en 2005 el Título de Concesión número 12QNR102915/32EMGE05 que otorgó permisos por aprovechamiento de agua por 10 años contados a partir del 03 de junio de 2002; posteriormente, en 2012, se renovó el título por 10 años más contados a partir del 3 de junio de 2012, correspondiendo ésta al número 12QNR102915/32EML12.

Con base en lo anterior, la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., decide voluntariamente realizar la regularización de la operación del hotel en materia de impacto ambiental, por lo que a través de la presentación del presente manifiesto se pretende regularizar el proceso de operación del hotel Occidental Grand Cozumel y la planta desaladora.

### III.1.2 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

La Ley de aguas nacionales (LAN) es el instrumento normativo cuyo objeto es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable; es aplicable a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo y los bienes nacionales que la Ley señala.

De acuerdo con su artículo 20, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la "Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar las partes involucradas y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. Asimismo, en su artículo 81 señala que se requerirá permiso de descarga y autorización en materia de impacto ambiental cuando el agua de retorno se vierta a cuerpos receptores que sean aguas nacionales y demás bienes nacionales.

Por ello la promovente, conforme a lo señalado en la autorización de impacto ambiental -oficio D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, condicionante 36-, donde establece que se deberán tramitar los permisos correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua, para la obtención del agua salobre y la instalación de la planta desaladora con capacidad de 3.16 l/seg, para el suministro de agua al proyecto, gestionó y obtuvo de la Comisión el Título de Concesión número 12QNR102915/32EMGE05 que otorgó permisos por aprovechamiento de agua por 10 años contados a partir del 03 de junio de 2002; posteriormente, en 2012, se renovó el título por 10 años más contados a partir del 3 de junio de 2012, correspondiendo ésta al número 12QNR102915/32EML12.

Este Título permite a la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. explotar usar y aprovechar aguas nacionales del subsuelo por un volumen de 378,432.00 m<sup>3</sup>/año; y le otorga permiso de descarga de agua residual por 332,087.69 m<sup>3</sup>/año.

El artículo 134 del Reglamento de la LAN establece que *las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.* De conformidad con este artículo las aguas residuales que se generan el hotel son descargadas en los pozos autorizados, posterior al tratamiento necesario, de acuerdo a las condicionantes establecidas en el Título de Concesión 12QNR102915/32MDL12 emitido por la Comisión Nacional del Agua, por lo cual se monitorean las descargas de agua residual realizando estudios necesarios de la calidad de agua (anexos).



*Figura 38. Los pozos de rechazo están encofrados y protegidos para prevenir la intrusión de elementos contaminantes al acuífero.*

### III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La Ley general de desarrollo forestal sustentable tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Debido a que la operación del hotel Occidental Grand Cozumel no implica el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, porque ninguna de las acciones presentes o futuras vinculadas con la operación del hotel requiere el desmonte total o parcial de la vegetación existente en el predio, no se necesita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que por excepción otorga la SEMARNAT y a la que se refiere el artículo 58 de la Ley.

#### III.1.4 Ley General de Vida Silvestre

La Ley general de vida silvestre (LGVS) es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. En su Artículo 18 la LGVS establece que *“los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.”*

El predio de interés se localiza en un entorno natural y conserva 66.9% de su superficie en condiciones naturales, por ello aunque al interior del predio el ecosistema original ha sido transformado parcialmente, en su interior y en sus inmediaciones se registra flora y fauna silvestre que es necesario proteger para asegurar su continuidad, máxime que algunas de las especies registradas están incluidas en el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y uno de los ecosistemas en el área de influencia del proyecto corresponde a un humedal costero con vegetación de manglar. Por ello, es aplicable al proyecto el artículo 60 ter que establece que *“Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

En este sentido, se manifiesta que la operación del hotel no implica remoción, relleno, trasplante, poda o actividad alguna que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; así como tampoco implica la afectación de zonas de anidación, refugio o alimentación de especies asociadas al manglar. De hecho, el área con vegetación de manglar que atraviesa la propiedad en sentido norte-sur forma parte de las áreas de conservación natural dentro del predio y ésta sólo presenta las obras que en su momento se autorizaron en materia de impacto ambiental y están indicadas en el resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, que consisten en un andador de concreto a lo largo del lindero sur de la propiedad y un puente de madera piloteado que atraviesa el humedal en su parte media (Figura 39).

La conservación de la calidad del hábitat y la permanencia de especies silvestres en el humedal se verifica a través del programa de vigilancia ambiental implementado por la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. con la colaboración de personal especializado de LG Soluciones Ambientales, S.C. Con base en los resultados del programa se asevera que la operación del hotel no compromete la continuidad e integralidad del ecosistema de manglar y que la empresa cumple cabalmente con el artículo 60 ter de la LGVS. Se manifiesta que la empresa se compromete a conservar el humedal como hasta ahora.



*Figura 39. A la izquierda se aprecia el andador que cruza el manglar en el lindero sur de la propiedad y a la derecha se observa el puente piloteado que cruza el manglar por su parte media. Ambos andadores comunican al hotel con la zona costera y facilitan el tránsito de personas e insumos.*



*Figura 40. Evidencia de presencia de fauna silvestre en el humedal al interior del hotel que demuestra la conservación de la calidad del ecosistema.*

### III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

La mayoría de los residuos que se generan en el hotel son de manejo especial y son competencia del estado de Quintana Roo. El volumen de los residuos de manejo especial se ha estimado en 1,121.7 Kg/día, de los cuales 516.4 Kg/día son de características domésticas o de sólidos urbanos, por lo que se considera a la empresa como un gran generador de residuos sólidos urbanos, de conformidad con la legislación local en la materia. Para el manejo de los residuos sólidos la empresa cuenta con un Plan de manejo de residuos

urbanos y de manejo especial debidamente autorizado por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo (anexo), que es la instancia competente en esta materia.

Por otra parte, en el hotel Occidental Grand Cozumel se generan residuos peligrosos en un volumen que se estima en 1.36 Ton/año, por lo que se considera a la empresa como un pequeño generador de residuos peligrosos. En este contexto, y en el marco de la LGPGIR se manifiesta que la empresa ha implementado las estrategias y procedimientos para la identificación, almacenamiento temporal, registro y disposición de los residuos peligrosos que se generan durante la operación del hotel; asimismo, la empresa ha enterado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el tipo y cantidad de residuos peligrosos que genera, cuenta con una bitácora en la que registra la generación, tiempo de almacenamiento y disposición de los residuos peligrosos, así como con un almacén de residuos peligrosos en los que éstos se guardan de manera segura hasta su entrega a la empresa ECOLSUR, S.A. de C.V. misma que realiza la recolección y disposición de los residuos al amparo de las autorizaciones número 31/101/I/04/D/2009 (Prorroga) y 23-II-06-08 (Modificación) como empresa destino.

### III.1.6 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos

El Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos (RRP) señala en su artículo 7 que *“quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría, en los términos de los artículos 28 y 29 de Ley. En la manifestación de impacto ambiental correspondiente, deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de los mismos.”*

Adicionalmente, de acuerdo con el artículo 8, el generador de residuos peligrosos deberá:

- I.- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;*
- II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;*
- III.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas ecológicas correspondientes;*
- IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;*
- V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.*
- VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;*
- VII.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes.*
- VIII.- Transportar sus residuos peligrosos en los vehículos que determine la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y bajo las condiciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que correspondan;*
- IX.- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas;*

X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;

XI.- Remitir a la Secretaría, en el formato que ésta determine, un informe semestral sobre los movimientos que hubiere efectuado con sus residuos peligrosos durante dicho período; y

XII.- Las demás previstas en el Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

En este sentido, se manifiesta que la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. está inscrita en el registro de generadores de residuos peligrosos en la categoría de pequeño generador (se anexa evidencia); la empresa lleva una bitácora de control sobre la generación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos (anexa); maneja los residuos peligrosos conforme a la normatividad y sin riesgo de contaminación del ambiente; maneja separadamente los residuos peligrosos que genera evitando mezcla incompatible; envasa y almacena sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad; y dispone sus residuos peligrosos a través de una empresa autorizada para su recolección, traslado y disposición final. La información sobre los tipos de residuos peligrosos que se generan, así como las cantidades anuales de los mismos, se señaló en el Cuadro 10.



Figura 41. Evidencia de almacenamiento y disposición de residuos peligrosos generados en el hotel Occidental Grand Cozumel.

### III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

#### III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo<sup>4</sup>

De acuerdo con el Programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Cozumel, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio de interés se localiza en las unidades de gestión ambiental (UGA) A5, la cual tiene asignada la política ambiental de "Aprovechamiento", con uso predominante "Turístico Hotelero/Residencial Turístico" (Cuadro 16) y UGA A5a, la cual tiene asignada la política ambiental de "Conservación", con uso predominante "Turístico Hotelero/Residencial Turístico", sin embargo, esta no tiene criterios de regulación ecológica, únicamente es una zona de referencia de la UGA A5, donde se ubica el ecosistema de humedal (Figura 42, Figura 43).

<sup>4</sup> Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 21 de octubre de 2008.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

Cuadro 16. Lineamientos de la Unidad de Gestión Ambiental A5. FUENTE: Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008.

POLÍTICA AMBIENTAL	APROVECHAMIENTO
<b>LINEAMIENTO</b>	Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería e inmobiliario residencial
<b>UGA Aplicable</b>	A5
<b>Uso predominante</b>	Turístico Hotelero / Residencial Turístico
<b>Uso compatible</b>	Ecoturismo
<b>Usos condicionados</b>	UMAs
<b>Usos incompatibles</b>	Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola
<b>Objetivos específicos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover la construcción de infraestructura hotelera e inmobiliaria sostenible.</li> <li>2. Minimizar los impactos negativos de la infraestructura hotelera e inmobiliaria residencial sobre la calidad escénica.</li> <li>3. Minimizar los impactos de contaminación de agua y por desechos sólidos generados por la operación de hoteles y desarrollos inmobiliarios residenciales.</li> <li>4. Minimizar los impactos negativos sobre la flora y fauna original y sobre los procesos ecológicos de la zona que están siendo perturbados por las principales vialidades.</li> <li>5. Garantizar el acceso público a todas las playas de la isla.</li> </ol>

En el Cuadro 17 se transcriben los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas y específicos y se vinculan con el proyecto a fin de determinar el apego de éste a dichos criterios.

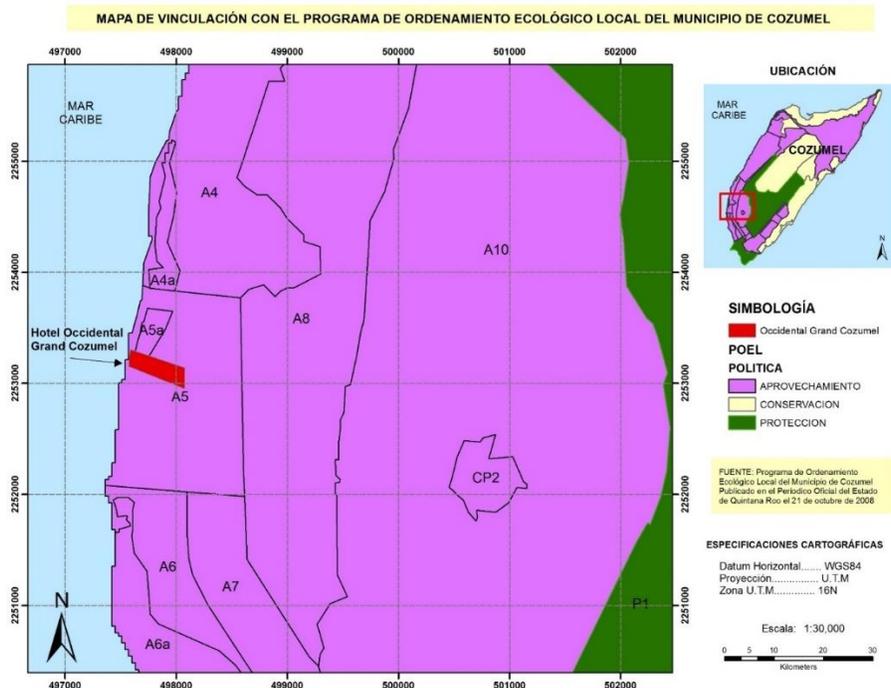


Figura 42. Vinculación con el Programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Cozumel, Quintana Roo. Esquema general.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

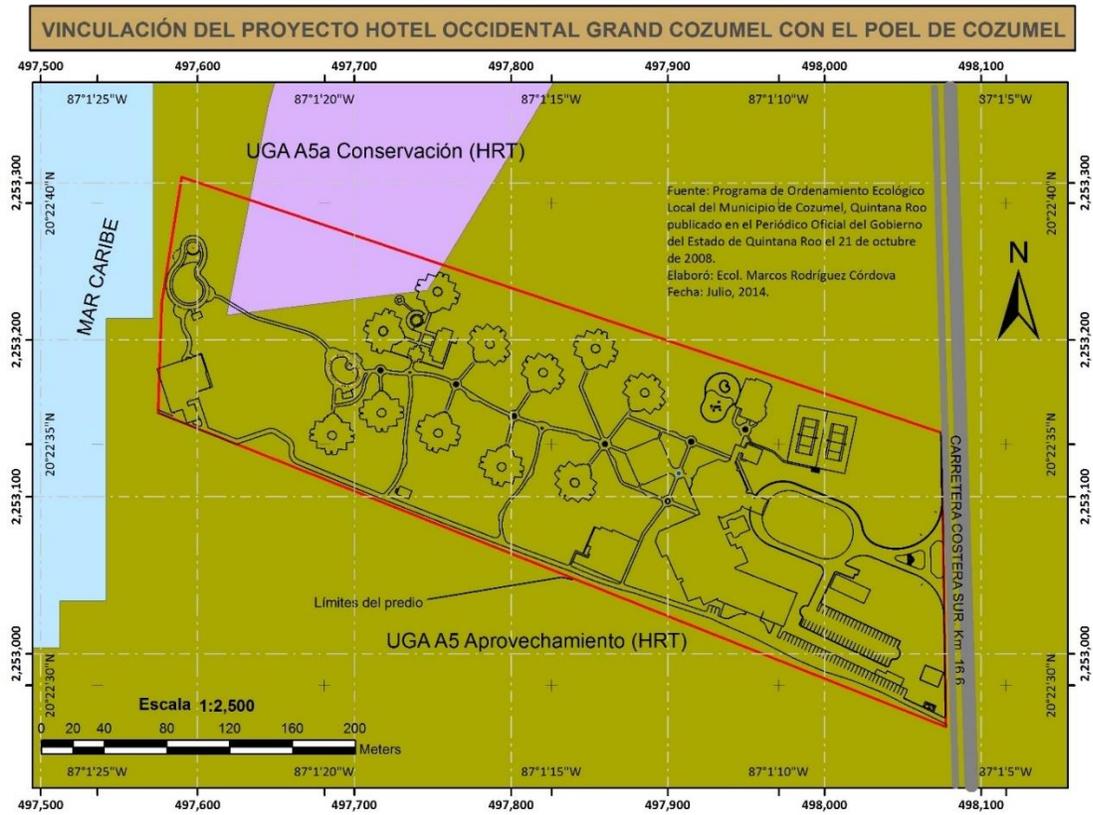


Figura 43. Vinculación con el Programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Cozumel, Quintana Roo. Detalle.

*Cuadro 17. Vinculación del proyecto hotel Occidental Grand Cozumel con los criterios de regulación ecológica aplicables al predio de interés que establece el Programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Cozumel, Quintana Roo.*

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>	
Se prohíben los centros de población.	El proyecto a regularizar no promueve o consiste en un centro de población, por lo que se cumple este criterio.
Se permite la construcción de vivienda no urbana en aquellas regiones localizadas fuera de los centros de población, cuya dotación de servicios, tales como agua potable, tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica y recolección de desechos está cubierto por sus propios habitantes, con el fin de evitar desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende la construcción de vivienda, por lo que no le es aplicable este criterio.
El número total de viviendas se establecerá a partir de su equivalencia con el número de cuartos de hotel autorizados para la UGA.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada y no se pretende la construcción de vivienda, por lo que no es interés de la promovente utilizar este criterio.
La densidad de viviendas, así como el COS, el CUS y el número de niveles estará determinada por su equivalente aplicado a los cuartos de hotel.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada y no se pretende la construcción de vivienda, por lo que no es interés de la promovente utilizar este criterio.
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	
Las construcciones deberán tener sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada con anterioridad a la entrada en vigor del ordenamiento ecológico; no obstante, cuenta con sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia que conduce las aguas pluviales a una cisterna, donde se almacena para su posterior empleo para riego de áreas verdes o atención de contingencias.
La autorización de plantas desalinizadoras queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitats terrestres, costeros y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto que se somete a evaluación cuenta con una planta desaladora autorizada de manera condicionada en el resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, donde se establece que debe contar con el permiso correspondiente de la Comisión Nacional del Agua para la obtención del agua salobre y la instalación de la misma; situación que se cumple, pues la promovente cuenta con Título de Concesión número 12QNR102915/32EMDL12 notificado con fecha 26 de junio de 2013, otorgado por la CONAGUA a la

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>promoviente, con vigencia de 10 años a partir de junio de 2012. Toda vez que se cuenta con la autorización correspondiente de las autoridades federales, se considera que se cumplen los lineamientos generales de aprovechamiento y descarga de aguas del subsuelo, por lo que no se requiere la presentación de mayores evidencias en este manifiesto.</p>
<p><b>TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES</b></p>	
<p>Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin.</p>	<p>Las descargas de las aguas residuales tratadas se realizan en el subsuelo tras su tratamiento, tal como autorizó la SEMARANAT en el resolutive D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998 y como condicionó la CONAGUA en el Título de Concesión número 12QNR102915/32EMDL12 notificado con fecha 26 de junio de 2013.</p>
<p>Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento.</p>	<p>El proyecto que se somete a evaluación cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales autorizada en los términos del resolutive D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, la cual opera dentro de los estándares establecidos en la normatividad aplicable y cumpliendo con las condiciones particulares de descarga establecidas en el Título de Concesión número 12QNR102915/32EMDL12 notificado con fecha 26 de junio de 2013.</p>
<p>Las Manifestaciones de Impacto Ambiental presentadas de obras e infraestructura para viviendas, hoteles y proyectos en general deberán ser diseñadas con un programa de manejo, disposición, tratamiento y rehusó de aguas residuales y lodos, así como de zonas y sistemas de captación y flujo de aguas pluviales, el cual deberá ser revisado por la autoridad competente.</p>	<p>El proyecto que se somete a evaluación se construyó al amparo de la autorización en materia de impacto ambiental D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, y como parte de su operación cuenta con un sistema de gestión ambiental en el cual se incluye un plan de manejo de residuos valorado por la autoridad competente (SEMAQROO), así como diversas estrategias para el manejo de sustancias químicas peligrosas, tratamiento de aguas residuales, residuos peligrosos, prevención del riesgo ambiental, que en conjunto permiten una operación segura para el medio ambiente. Estas estrategias sus supervisadas mensualmente por personal especializado y se retroalimenta a la empresa para asegurar el mejor desempeño ambiental posible, con eficiencias superiores al 80% de manera regular.</p>

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
En caso de no contar con planta de tratamiento, es obligatorio que las aguas residuales sean confinadas en depósitos que impidan la infiltración de las mismas y que éstas sean posteriormente transportadas por operadores autorizados por CONAGUA y SEMARNAT a la planta de tratamiento municipal.	El proyecto cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales para el adecuado manejo de las aguas residuales derivadas de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel, por lo que no le aplica este criterio.
Es obligatorio el tratamiento de aguas residuales a nivel terciario.	La planta de tratamiento de aguas residuales instalada en el hotel permite el tratamiento terciario de las aguas negras y grises generadas en el hotel, por lo que la empresa cumple adecuadamente con este criterio.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales con más de 1 µM/L de nitrato o amonio y más de 0.3 µM/L de ortofosfato y organofosfato.	La disposición final de las descargas de aguas residuales ocurre de acuerdo con lo establecido en el Título de Concesión 12QNR102915/32EMDL12 emitido por CONAGUA, cumpliendo con la normatividad aplicable. No se dispone agua tratada con estas sustancias. Se anexa último reporte de calidad del efluente generado por la planta de tratamiento del hotel como evidencia de la aseveración previa.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua y zonas inundables.	Las descargas de aguas residuales se realizan de acuerdo con lo que señala el Título de Concesión 12QNR102915/32EMDL12 emitido por CONAGUA, es decir, a través de un par de pozos de rechazo y no en cuerpos de agua o zonas inundables, por lo que se cumple con este criterio.
La disposición de lodos se realizará conforme a las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.	Los lodos sépticos de la planta de tratamiento de aguas residuales del hotel se disponen a través de la empresa COZURENT, la cual los dispone a través de la planta de tratamiento en la localidad de Cozumel operada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, por lo que se cumple con este criterio.
<b>MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS</b>	
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Dentro del predio del hotel no se realiza la disposición de desechos sólidos, por lo que se cumple con este criterio. Los residuos se manejan conforme al plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial aprobado por la SEMAQROO, y se cuenta con cámaras de acopio y almacenaje temporal donde se resguardan temporalmente,

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	para su posterior disposición final a través de las instancias municipales correspondientes (CAMAR, PASA) y recolectores de residuos autorizados por las instancias competentes (ECOLSUR, COZURENT).
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	La empresa lleva a cabo la separación de los residuos sólidos que genera el hotel conforme al plan de manejo de residuos autorizado con que cuenta, por lo que se cumple con este criterio. Dependiendo del tipo del residuo la entrega se hace a diferentes empresas recolectoras para su reciclaje. Se lleva una bitácora de registro de la entrega de materiales reciclables en dónde se indica el tipo y la cantidad de éstos. Los residuos que se segregan son papel de archivo, cartón, vidrio (botellas), plásticos (tipos 1 y 2) y metales (aluminio y metales ferrosos), mismos que se disponen a través del Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) operado por la administración municipal de Cozumel. Los residuos orgánicos e inorgánicos mezclados se disponen a través de la empresa Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V. (PASA), que presta un servicio público municipal concesionado y que traslada los residuos al relleno sanitario municipal.
Es obligatoria la operación de un sistema de composta en los desarrollos.	La empresa lleva a cabo la conversión en composta de sus residuos vegetales obtenidos del mantenimiento de las áreas verdes, por lo que da cumplimiento a este criterio.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos en los sitios.	El hotel cuenta con cámaras de almacenamiento temporal de residuos, tales como cámara húmeda refrigerada, cámara seca, área de acopio de residuos reciclables, almacén de grasas y almacén temporal de residuos peligrosos, por lo que cumple con este criterio.
Se prohíbe el confinamiento temporal de residuos fuera de los centros de acopio autorizados.	Los residuos sólidos que se generan sólo se confinan en los sitios habilitadas para ello y establecidos en el plan de manejo de residuos, por lo que se cumple con este criterio.
<b>VÍAS DE COMUNICACIÓN</b>	
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no requiere la instalación de campamentos de construcción, por lo que incumplirá con este criterio.

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no requiere la instalación de campamentos de construcción, por lo que incumplirá con este criterio.
La construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a los establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende la construcción de infraestructura o edificaciones en zonas de manglar o sistemas lagunares, por lo que le es aplicable este criterio. Las obras existentes que interesan con el humedal corresponden a las autorizadas en materia de impacto ambiental en los términos del resolutive D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998. En este manifiesto se incluye la vinculación de la operación del hotel con lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 y, en conclusión, se determina que la operación del hotel no contraviene esta normatividad.
Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	La empresa dispone sus residuos sólidos conforme al plan de manejo de residuos sólidos autorizado, a través de los mecanismos municipales establecidos o recolectores autorizados por el estado o la federación. La empresa promovente no quema sus desechos sólidos, ni aplica herbicidas o defoliantes para el control de malezas o para el mantenimiento de derechos de vía. Con base en lo anterior se afirma que se cumple con este criterio.
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.	Aunque el proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada, eventualmente se llevan a cabo trabajos de mantenimiento que generan residuos propios de la construcción. Cuando esto ocurre dichos materiales se almacenan al interior del hotel en un área que carece de vegetación nativa –patio de servicio de mantenimiento o estacionamiento del hotel- y nunca sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre o áreas marinas. Con base en lo anterior se afirma que se cumple con este criterio.
<b>EXTRACCIÓN DE MATERIALES</b>	
Quedan prohibidas las actividades relacionadas con la extracción de material pétreo	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada y no contempla ningún tipo de extracción de material pétreo al interior de la propiedad, por lo que se cumple este criterio.

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>PROCESO DE CONSTRUCCIÓN</b>	
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no incluye la instalación de nuevas bardas que obstruyan el libre movimiento de la fauna silvestre. No obstante, es necesario aclarar que en los linderos norte y sur de la propiedad se cuenta con cercas de malla ciclónica, necesarias como medida de seguridad del establecimiento, las cuales no impiden el libre tránsito de la fauna silvestre puesto que no están ancladas al piso, dejando espacio para el paso de animales por debajo. Además, se encuentra documentado el tránsito de fauna silvestre a través del predio (Figura 44), por lo que se asevera que no se contraviene el espíritu de este criterio.
La autorización de nuevas vialidades queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que éstas no tienen impactos negativos irreversibles sobre el flujo natural del agua dulce y marina, así como de la fauna que conllevarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no proyecta nuevas vialidades por lo que no violentará este criterio.
Los caminos permeables no podrán tener un ancho mayor de 3 metros.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no requiere de la construcción de nuevos caminos, por lo que no le es aplicable este criterio.
<b>MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN</b>	
La construcción de infraestructura en zonas bajas inundables deberá desarrollarse sobre palafitos.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada cuya única obra en zonas bajas inundables corresponde al andador que atraviesa el humedal dentro de la propiedad, el cual está construido sobre palafitos, por lo que se cumple con este criterio.
Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, cuca y nakax) con excepción de aquéllas que provienen de UMAS.	La operación del hotel no incluye el aprovechamiento de estas especies, pero en caso de requerirlas, las adquirirá de UMAS. Es necesario precisar que las áreas naturales dentro de la propiedad contienen ejemplares silvestres de <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> y que algunas áreas verdes cuentan también con ejemplares de estas especies mismos que proceden de las actividades de rescate y trasplante acaecidas durante la construcción del hotel. Asimismo, se

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	informa que en el vivero del hotel se reproducen eventualmente ejemplares de estas especies con fines de propagación al interior de áreas verdes de la propiedad, para la reposición de aquellos ejemplares que llegan a morir, y no con fines de aprovechamiento comercial.
<b>MANEJO DE COMBUSTIBLES</b>	
Se prohíben gasolineras.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada cuya principal actividad está clasificada como "Hoteles con Servicios Integrados", que brinda un conjunto de servicios que proporcionan alojamiento y servicios en general a huéspedes y viajeros, y forma parte del sector turístico. No se pretende la instalación de gasolineras en el predio, por lo que se cumple este criterio.
Queda prohibida la instalación depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende la instalación de nuevos depósitos de combustible líquido dentro del predio. Sin embargo, es pertinente precisar que al interior del hotel se almacenan combustibles líquidos (gas LP, gasolina y diésel) los cuales cumplen con las medidas de seguridad que establece Protección Civil municipal y la normatividad estatal en materia de prevención de riesgo ambiental. Los depósitos de diésel son contenedores metálicos que se ubican al interior de cuartos, dentro de muretes de contención; los depósitos de gasolina están en bidones de 30 L resguardados en almacenes que cuentan con firme de concreto y sardinel; y los cilindros de gas LP están en patios al aire libre de conformidad con la normatividad aplicable (Figura 45).
La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende la instalación de nuevos depósitos de combustible. La empresa cuenta con un estudio de riesgo ambiental y un programa de prevención de accidentes debidamente autorizado por el Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental del Estado de Quintana Roo, que es la autoridad competente considerando los volúmenes de las sustancias almacenadas.
<b>EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURÍSTICO</b>	
El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deberá ser cubierto por el	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada y en operación que cuenta con todos los servicios necesarios para ello. Por

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.</p>	<p>otra parte, no pretende la construcción de nuevos cuartos hoteleros por lo que no le es aplicable este criterio.</p>
<p>La autorización de cada 1,000 nuevos cuartos de hotel y residencias queda condicionada a la implementación de un programa que incremente, en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.</p>	<p>El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada y en operación que no pretende la construcción de nuevos cuartos hoteleros por lo que no le es aplicable este criterio.</p>
<p>La autorización de proyectos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar señalados en el mapa como A5a, que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p>	<p>El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada y en operación, desarrollada en los términos de la autorización en materia de impacto ambiental número D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998. La operación del hotel no generará impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar señalados en el mapa como A5a. Lo anterior se sustenta en los registros de flora y fauna silvestre presentes en el hotel y sus inmediaciones y en el hecho que la sección de humedal dentro del predio forma parte de un área de conservación natural; además, del análisis de imágenes aéreas del hotel, se desprende que la operación de este establecimiento no ha alterado la distribución y cobertura del humedal, ni el flujo hidrológico superficial de éste o su hidoperíodo. Por todo ello, se afirma que los servicios ambientales asociados al humedal se mantienen.</p>
<p>Cualquier Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. Ésta base deberá servir como información a ingresarse en la Bitácora Ambiental.</p>	<p>El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada y en operación que no pretende la ejecución de obras nuevas en el manglar o sus inmediaciones, ni la ejecución de actividades dentro de este ecosistema o en sus inmediaciones, por lo que se considera que no le es aplicable este criterio.</p>
<p>Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalencia (ver glosario) con una densidad máxima de 20 cuartos por hectárea, con un COS de 30%, y un CUS y altura máxima que varía de acuerdo a la ubicación del predio con respecto a la carretera perimetral y de la costa.</p>	<p>El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que en su momento contó con autorización en materia de impacto ambiental para establecer la densidad, COS, CUS y demás parámetros urbanos con los que se construyó. Dado que la promotora no pretende la</p>

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	construcción de más cuartos de hotel, o incrementar la superficie de ocupación del suelo o la de construcción, se considera que no es aplicable este criterio para autorizar la operación del hotel.
De la carretera perimetral hacia el litoral, se permite un CUS de 0.9, una altura máxima de 3 niveles u 11 metros y una distancia mínima de 20 metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que en su momento contó con autorización en materia de impacto ambiental para establecer la densidad, COS, CUS y demás parámetros urbanos aplicables. Dado que la promovente no pretende incrementar la superficie de construcción o la superficie de ocupación del suelo, se considera que no es aplicable este criterio para autorizar la operación del hotel.
Queda prohibida la construcción de cuartos de hotel, residencias e infraestructura asociada a menos de 40 metros de distancia de la línea de costa.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que en su momento contó con autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de cuartos hoteleros e infraestructura asociada en los sitios donde actualmente se ubican. Dado que la promovente no pretende la construcción de más cuartos de hotel o de incrementar la infraestructura asociada o de modificar la distribución interna de las obras existentes, se considera que no es aplicable este criterio para autorizar la operación del hotel.
Se permite la construcción de edificaciones de dos pisos a una distancia mayor a los 40 metros de la línea de costa. Se permite la construcción de edificaciones de tres pisos a una distancia mayor a los 70 metros de la línea de costa. De la carretera perimetral hacia el interior de la isla, se permite un CUS de 1.5 y una altura máxima de 5 pisos o 18 metros.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que en su momento contó con autorización en materia de impacto ambiental para establecer la densidad, COS, CUS y demás parámetros urbanos aplicables con los que se construyó, por lo que se considera que no le es aplicable este criterio para autorizar la operación del hotel.
De la carretera perimetral hacia el interior de la isla, se autorizará la construcción de infraestructura a una distancia de 30 metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral, respetando una altura máxima de 2 niveles u 7 metros, incrementándose estos en un nivel cada 20 metros (como se muestra en la siguiente figura).	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que en su momento contó con autorización en materia de impacto ambiental para establecer la densidad, COS, CUS y demás parámetros urbanos aplicables con los que se construyó. Dado que no se pretende realizar nuevas obras o alterar la distribución de las obras construidas se considera que no le es aplicable este criterio para autorizar la operación del hotel.

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Las palapas tendrán una altura máxima de un nivel o 3 metros arriba de la altura máxima designada para las construcciones, en la misma zona.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que en su momento contó con autorización en materia de impacto ambiental para establecer la densidad, COS, CUS y demás parámetros urbanos aplicables. Considerando que la promovente no pretende alterar las obras que cuentan con palapa, se considera que no le es aplicable este criterio.
<b>CAMPO DE GOLF</b>	
Se prohíbe la construcción de campos de golf.	El proyecto es un hotel que ya está en operación y no contempla la construcción de un campo de golf, por lo que se cumple con este criterio.
<b>EQUIPAMIENTO PORTUARIO</b>	
Se prohíben las obras de dragado, apertura o ampliación de canales y cualquier obra que modifique el contorno del litoral o los flujos marino-terrestres en zonas cercanas a formaciones arrecifales, lechos de pastos marinos o sistemas lagunares.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende ejecutar obras de dragado por lo que se cumple este criterio.
Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende ejecutar la construcción de nuevos embarcaderos, por lo que no le es aplicable este criterio. El embarcadero que se localiza frente al hotel no forma parte de las obras que se someten a evaluación.
Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcción de canales.	El proyecto no contempla el uso de explosivos, dragados o la construcción de canales, por lo que no violenta este criterio.
<b>TURISMO ALTERNATIVO</b>	
Las actividades relacionadas al turismo alternativo, deben contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental, en los cuales demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada consistente en un hotel que presta servicios en la modalidad “todo incluido” y no contempla la realización de turismo alternativo, por lo que no le es aplicable este criterio.
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no incluye el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural o de la fauna silvestre nativa, por lo que cumple con lo indicado en este criterio. La flora y fauna nativa presente en el predio se aprovecha como elemento del paisaje, mayormente en las áreas naturales que conservan inalteradas.

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>ACTIVIDADES AGROPECUARIAS</b>	
Quedan prohibidas las actividades agropecuarias	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende llevar a cabo actividades agropecuarias por lo que cumple este criterio.
<b>UNIDADES DE CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)</b>	
Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso educativo, científico, recreación, y conservación.	A pesar de esta permisibilidad, la empresa promotora no tiene interés en instalar UMAS en su propiedad.
Se prohíbe la extracción o utilización de una especie cuando ésta afecte directamente la permanencia de especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Para la operación del hotel no se realiza ningún tipo de extracción de especies, así como tampoco se hace uso de especies silvestres que puedan afectar las especies endémicas de Cozumel, por lo que se cumple con este criterio.
Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.	Dentro de las actividades del hotel no se realiza el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS, por lo que se cumple con este criterio.
<b>FLORA Y FAUNA</b>	
Se prohíbe la introducción de especies.	La operación del hotel no incluye la introducción de especies, particularmente de aquellas exóticas o invasivas que pudieran causar el desplazamiento de la flora y fauna nativa, por lo que se cumple con este criterio.
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.	La operación del hotel no incluye la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna por lo que se cumple con este criterio.
En el área que abarca desde el camino de acceso a Palancar a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Colombia, se prohíbe el aprovechamiento de las zonas fuera de las áreas de desplante consideradas en el COS.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que en su momento contó con autorización en materia de impacto ambiental para establecer la densidad, COS, CUS y demás parámetros urbanos aplicables. La construcción se realizó únicamente en el área de desplante autorizada en materia de impacto ambiental y considerando que la promotora no pretende aprovechar nuevas áreas para el

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	desplante de obra y que las áreas sin desplante se conservan como áreas verdes se considera que se cumple este criterio.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que conserva en condiciones naturales las secciones de la propiedad que no se aprovechan para la operación turística, tal como fue autorizado en materia de impacto ambiental en 1998 en el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920. La operación del hotel no implica modificar esta situación, por lo que se cumple con este criterio.
<b>LÍNEA DE COSTA Y PLAYAS</b>	
Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada con antelación a la entrada en vigor del este ordenamiento, que no pretende la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa por lo que cumple con este criterio. Sin embargo, se manifiesta que existen obras en la zona federal marítimo terrestre, mismas que están autorizadas en el Título de Concesión ISO MR No. DGZF-451/03, Expediente 53/43907, de fecha 22 de julio de 2003 (anexo).
Se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos, previa autorización emitida por la SEMARNAT.	El hotel cuenta en la zona federal adyacente con palapas tipo sombrilla, mismas que están autorizadas en el Título de Concesión ISO MR No. DGZF-451/03, Expediente 53/43907, de fecha 22 de julio de 2003.
Se prohíbe la extracción de arena.	La operación del hotel no incluye realizar actividades de este tipo, por lo que cumple con este criterio.
La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá impactos negativos irreversibles sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no incluye la solicitud de autorización para controlar la erosión natural de playas por lo que no le es aplicable este criterio.
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquéllos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	La operación del hotel no incluye el uso de vehículos en la playa, por lo que se cumple con este criterio.
La autorización de nueva infraestructura turística quedará condicionada a que el Ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende realizar nuevas actividades ni construcciones en el predio, por lo que no le es aplicable este criterio.

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.	
El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberá trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existente para su registro en la Bitácora Ambiental	Este criterio no es de aplicación para la promovente. No obstante, se informa que a través del acceso sur de la propiedad se permite el paso controlado de personas hacia la playa.
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende realizar nuevas construcciones en el predio, por lo que no contraviene este criterio. Adicionalmente, a través del acceso sur de la propiedad se permite el paso controlado de personas hacia la playa.
<b>DUNAS</b>	
No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada con antelación a la entrada en vigor de este ordenamiento, que en su momento contó con autorización en materia de impacto ambiental para hacer uso del terreno tal como ahora se utiliza y que no pretende realizar construcción alguna sobre dunas o actividades que las afecten negativamente, por lo que se considera que se cumple este criterio.
<b>ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS</b>	
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende la ejecución de obras que alteren el flujo natural del agua, por lo que cumple este criterio.
Quedan prohibidos las obras que alteren el flujo y refluo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende la ejecución de obras que alteren el flujo y refluo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre. La operación del hotel no compromete el flujo y refluo superficial y subterráneo del agua, ni el movimiento de fauna silvestre, por lo que se cumple este criterio.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.	La operación del hotel no incluye actividades de aprovechamiento del manglar, salvo como elemento del paisaje que contribuye al contexto turístico del inmueble. Asimismo, no incluye acciones de tala y relleno del manglar, aunque si se llevan a cabo trabajos de poda de las ramas que interfieren con el tránsito de personas sobre el puente. El manglar

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	localizado en el predio del proyecto se encuentra en buen estado de conservación y como parte de la supervisión ambiental que se hace al hotel, se incluye la verificación de la no afectación al manglar. Con base en lo anterior se asevera que se cumple con este criterio.
La autorización del aprovechamiento de zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	La operación del hotel no incluye nuevas actividades ni construcciones en el predio y menos en las zonas inundables, por lo que no le es aplicable este criterio.
La autorización de andadores volados o puentes sobre manglar queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada cuya autorización en materia de impacto ambiental (resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920) incluyó un andador o puente piloteado sobre el manglar que atraviesa la propiedad de norte a sur. El puente está construido con materiales no permanentes –madera dura de la región- y su uso y mantenimiento no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos. Lo anterior se constata al observar las condiciones actuales del manglar, que son buenas y no presenta alteraciones significativas, aunque el hotel está en operación desde el año 2003 (Figura 46).
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	Los residuos sólidos y líquidos que se generan en el hotel se canalizan por los medios autorizados a la promovente, hacia áreas de acopio internas y sitios de disposición final y nunca hacia cuerpos de agua, manglares o humedales. Como parte de las acciones de conservación del manglar la empresa lleva a cabo trabajos frecuentes de limpieza y retiro de residuos que eventualmente llegan a esta área natural, en el marco de un programa propio denominado “limpia donde caminas”. Con sustento en lo anterior se afirma que se cumple este criterio.
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada de la cual, una mínima porción de su infraestructura se ubica en una zona inundable en la que se distribuye manglar; sin embargo, no divide o interrumpe el área de distribución de este ecosistema por lo que no se requiere la rehabilitación de canales de comunicación.

TEXTO DEL CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS	
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada. No se pretende realizar nuevas actividades ni construcciones en el predio, además que al interior de éste no existen cenotes, cavernas y dolinas.
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	La operación del hotel no incluye actividades de extracción o colecta de flora o fauna acuática. Para prevenir que los huéspedes del hotel lleven a cabo actividades de extracción o colecta de flora o fauna acuática se han colocado avisos que los instruyen sobre esta prohibición (Figura 47). Asimismo, el personal del hotel con base en la playa –meseros, salvavidas y guardias- y el personal de la empresa ProDive vigilan que no se realicen prácticas inadecuadas en la playa y zona marina. Con base en lo anterior se considera que se cumple con este criterio.
Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.	Independientemente de que en el predio no existen cuevas o cenotes, no se realiza este tipo de actividades en el hotel.
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.	No hay cenotes en el predio. El aprovechamiento de agua se hace del subsuelo conforme al Título de Concesión de CONAGUA a favor de la promovente, por lo que se cumple este criterio.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales, en cenotes, dolinas o cavernas.	La disposición de aguas residuales, previo a un proceso de tratamiento, ocurre en el subsuelo, conforme al Título de Concesión de CONAGUA y nunca en cenotes, dolinas o cavernas, mismas que, además, son inexistentes en el predio.
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	El proyecto que se somete a evaluación es una obra terminada que no pretende realizar obras de acceso a cuerpos de agua, por lo que no le es aplicable este criterio.
Las instalaciones de infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor a 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.	Se cumple con el presente criterio toda vez que en el predio o en sus inmediaciones no existen cuerpos de agua. Además, todas las aguas residuales que se generan en el hotel son captadas en la red de drenaje sanitaria y canalizada a una planta de tratamiento de aguas residuales ubicadas a más de 100 m de las áreas inundables (Figura 15, Figura 16).



Figura 44. Al interior del predio es común observar fauna silvestre transitando libremente a través de la propiedad, como estas tortugas terrestres de la especie *Rhinoclemmys areolata*.



Figura 45. Instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos dentro del hotel Occidental Grand Cozumel.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



Figura 46. Estado actual de humedal que atraviesa la propiedad de norte a sur. Nótese la conservación del flujo hidrológico superficial, la calidad o transparencia del agua, la composición y estructura de la vegetación, así como la presencia de especies silvestres incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



Figura 47. Para prevenir que los huéspedes del hotel lleven a cabo actividades de extracción o colecta de flora o fauna acuática se han colocado avisos que los instruyen sobre esta prohibición.

### III.2.2 Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Urbano de Población de Cozumel

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo publicado en el Periódico Oficial de Quintana Roo el 15 de octubre de 2007, no incluye el predio del hotel Occidental Grand Cozumel como se puede apreciar en la Figura 48; por tanto, no aplica para la evaluación del proyecto.

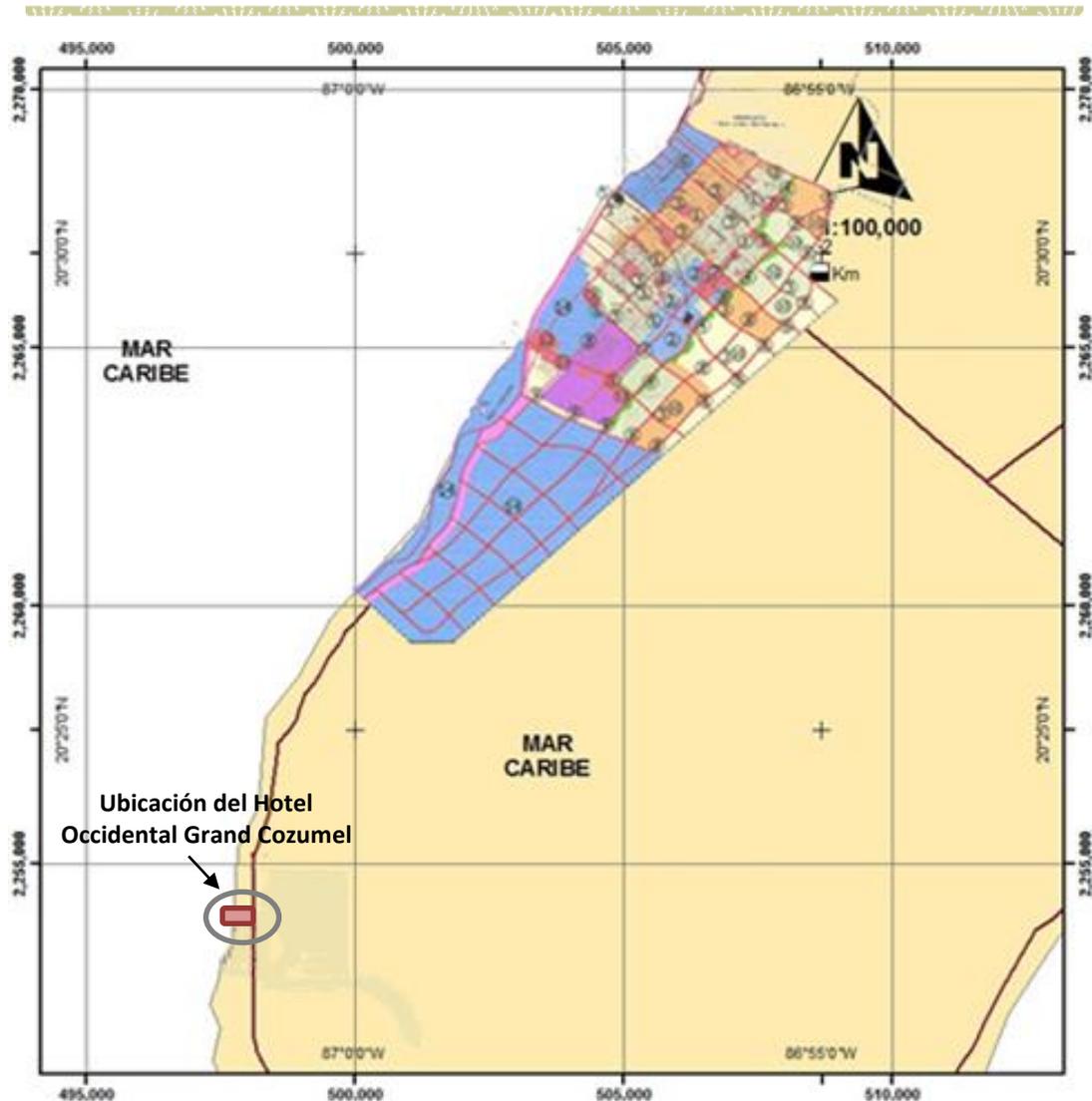


Figura 48. Ubicación del predio, respecto al Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Cozumel.

### III.3. OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

#### III.3.1 Decreto del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel y Programa de Manejo

El 19 de julio de 1996 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara Parque Marino Nacional la zona conocida como arrecifes de Cozumel, ubicada frente a la costa occidental de la isla de Cozumel. Al vincular geográficamente el predio del hotel Occidental Grand Cozumel con el Parque (Figura 49), puede verse una ligera sobreposición de éste con la zona federal y la zona costera adyacentes al hotel, que abarca el club de playa del hotel, pero es claro que la actividad preponderante que realiza la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., no se realiza dentro del área natural protegida.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

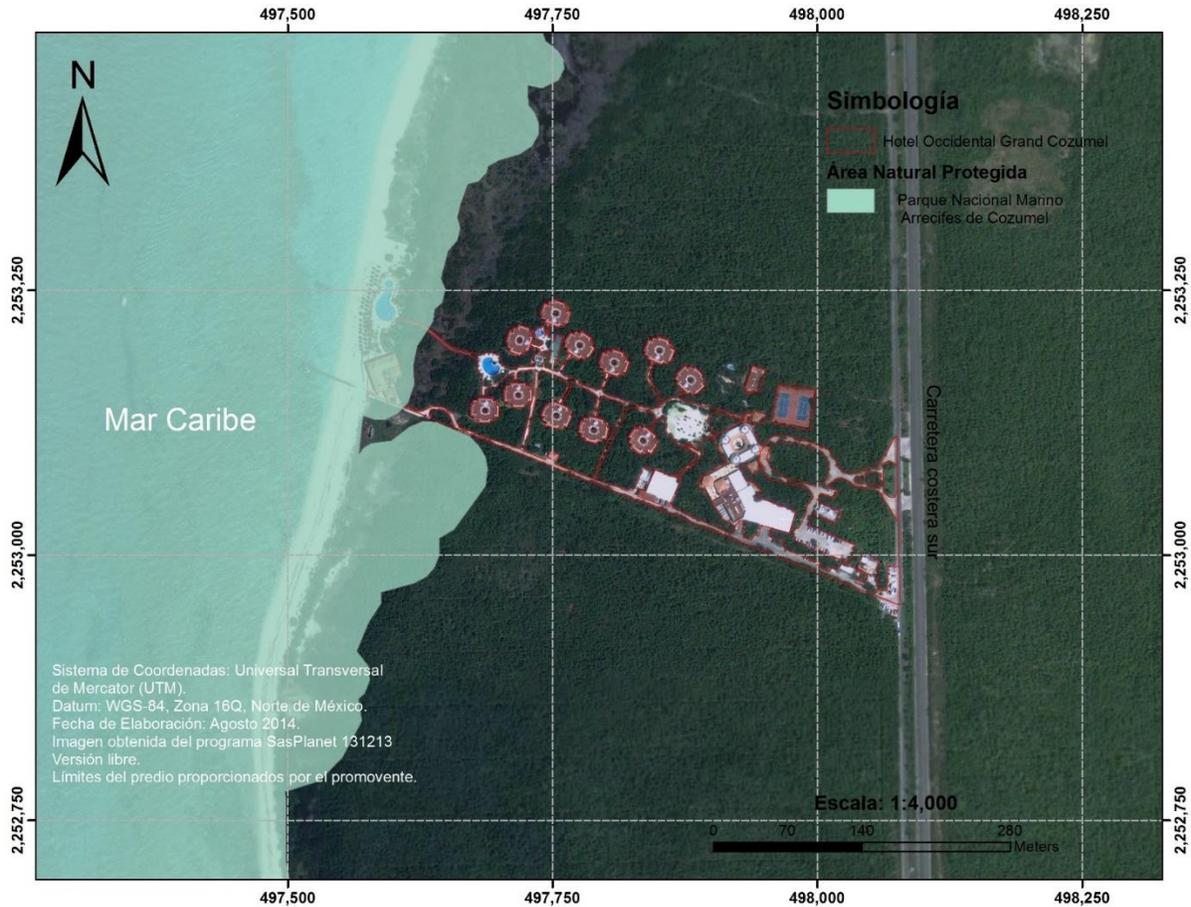


Figura 49. Se ilustra la disposición de las obras relacionadas con el hotel Occidental Grand Cozumel con referencia al Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel.

El Programa de manejo Parque, instrumento en el que se planifican y establecen las bases y mecanismos por medio del cual se regulan las distintas actividades dentro del área de acuerdo a prioridades de protección, establece una subzonificación para la cual establece reglas de operación.

El predio interés es adyacente a la “Zona II De Uso de baja Intensidad” la cual tiene como finalidad de servir como área de amortiguamiento entre la Zona de Uso Restringido y la Zona de Uso Intensivo (Figura 50), pero claramente se observa que la propiedad de Cozumel Villages, S.A. de C.V, no está inscrita en esta subzonificación.

Esta zona se encuentra dividida en tres unidades. Unidad Ambiental 4 (Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente) que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro; Unidad Ambiental 5 (Zona Arrecifal) que abarca a partir de donde termina la Zona Federal Marítimo Terrestre y su área marina adyacente, hasta la isobata de los 100 m y la Unidad Ambiental 6 (Talud Insular) que parte desde la isobata de los 100 m hasta el límite exterior del polígono del Parque.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

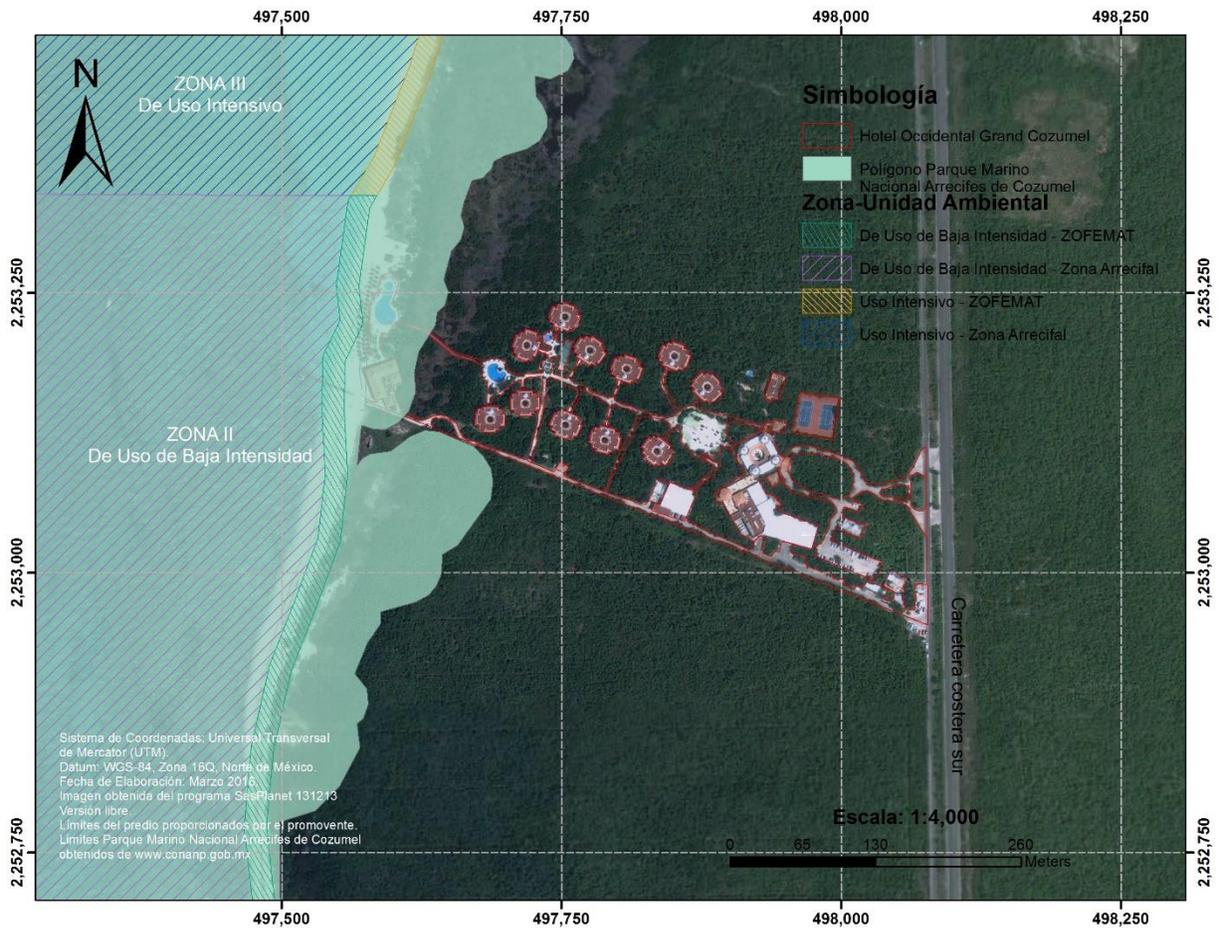


Figura 50. Vinculación del hotel Occidental Grand Cozumel con la subzonificación del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel.

En este orden de ideas, se procede a realizar la vinculación con las Reglas Administrativas 53, 54, 55, 56 y 60 del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel.

**Regla 53.** *Cualquier obra o actividad que pueda causar desequilibrio ecológico y que se pretenda realizar dentro del Parque, deberá contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAP, asimismo cualquier persona física o moral que haga o pretenda hacer uso, aprovechamiento o explotación, o bien llevar a cabo obras o instalaciones en la Zona Federal Marítimo Terrestre deberá contar con la concesión otorgada por la SEMARNAP.*

Las obras que realizó la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. fueron autorizadas en materia de impacto ambiental en los términos del resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998 y en el Título de Concesión número DGZF-451/03 del expediente 53/43907 de fecha 22 de julio de 2013. Las actividades que se someten a evaluación corresponden a las mismas que ya fueron autorizadas en materia de impacto ambiental y no darán lugar a desequilibrio ecológico significativo o grave.

**Regla 54.** *Los desarrollos turísticos que se encuentran dentro del Parque deberán mantener por lo menos el 70% de la vegetación nativa presente en el lugar. Las actividades de jardinería solo podrán realizarse utilizando vegetación nativa.*

La presente regla no aplica considerando que el proyecto se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento desde el año 2003 y además estas actividades se realizan fuera del Parque. No obstante, debe tenerse en cuenta que la promovente conserva 66.9% de la superficie del predio en condiciones naturales y que esta situación no se modificará en detrimento de las áreas naturales.

**Regla 55.** *Los desarrollos turísticos costeros deberán dar tratamiento a sus aguas residuales, utilizando para ello plantas de tratamiento o tecnologías de bajo impacto ambiental. No se permitirá la construcción de fosas sépticas y/o pozos de absorción.*

Aunque el hotel Occidental Grand Cozumel realiza el grueso de sus actividades fuera del Parque, no se omite señalar que cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, misma que se encuentra en óptimas condiciones y en funcionamiento, por lo que las aguas tratadas cumplen con las condiciones particulares de descarga establecidas en el Título de Concesión número 12QNR102915/32EMDL12 y dentro de los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.

**Regla 56.** *Cualquier obra que pretenda realizarse en el Parque deberá respetar las características geomorfológicas de la zona. Se prohíbe la modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales*

El proyecto no contraviene con lo dispuesto en esta regla, puesto que no pretende realizar obras nuevas, dentro o fuera del polígono del Parque, que impliquen modificaciones en la línea de costa, ni la creación de playas artificiales, ni la remoción de dunas, ni actividades en la zona de manglares.

**Regla 60.-** *Durante la realización de actividades queda expresamente prohibido.*

- I. Permanecer en el Parque fuera del horario de visita, sin la autorización correspondiente.*
- II. Pernoctar y/o acampar en el Parque.*
- III. Realizar en el Parque las actividades descritas en la Regla 40 del presente ordenamiento, sin las autorizaciones correspondientes.*
- IV. Poner en riesgo la seguridad de los usuarios, así como realizar actividades que impliquen riesgo para el mismo usuario.*
- V. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminante, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas.*
- VI. Tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes.*
- VII. Deforestar, destruir, desecar o rellenar humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos.*
- VIII. Modificar la línea de costa, remover o modificar de alguna forma playas arenosas y/o rocosas y dunas costeras.*
- IX. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas.*
- X. Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones con características diferentes a las autorizadas.*
- XI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole.*
- XII. Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del área y/o transportar especies de una comunidad a otra.*

- XIII. Pescar con fines comerciales o deportivos fuera de los lugares destinados para ello, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizados.
- XIV. Pescar en el área comprendida entre el Arrecife Paraíso y Punta Celarain y entre la línea de máxima marea y los 100m de profundidad.
- XV. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, así como efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos.
- XVI. Colectar o capturar para sí o para su venta organismos marinos o terrestres, vivos o muertos, así como sus restos.
- XVII. Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos marinos, especialmente a los que se encuentren en sus refugios.
- XVIII. Tocar, pararse, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones arrecifales, incluyendo las áreas someras.
- XIX. Utilizar guantes y cuchillos.  
Construir cualquier obra pública o privada dentro del área del Parque o en los terrenos ganados al mar aledaños, sin la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAP, en los términos de la legislación aplicable.
- XXI. Utilizar dentro del Parque embarcaciones no registradas ante el INE, sin menoscabo de las autorizaciones correspondientes a la SCT y otras autoridades competentes.
- XXII. Utilizar dentro del Parque embarcaciones con eslora mayor a 20 metros, calado mayor a 2 m y con capacidad mayor a 60 pasajeros.
- XXIII. Realizar dentro del Parque cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible, así como cualquier actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área. El achicamiento de las sentinas no podrá realizarse dentro del Parque.
- XXIV. Anclar embarcaciones dentro del Parque a excepción de situaciones de emergencia, durante las que se deberá procurar hacerlo en zonas con fondos arenosos libres de corales y/o alguna comunidad animal o vegetal, por lo que es obligatorio que todas las embarcaciones que entren al Parque cuenten con ancla para arena.
- XXV. Navegar o anclar dentro de las áreas señaladas para natación, buceo libre y autónomo y sobre las formaciones coralinas. Solo se permitirá navegar en estas áreas o sobre las formaciones coralinas cuando la embarcación se encuentre custodiando buzos o vaya a recogerlos, sin que la velocidad exceda a 3 nudos o provoque olas. Sin excepción, después de recoger a los buzos las embarcaciones deberán transitar fuera de estas áreas.
- XXVI. Realizar actividades de paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayács, y similares fuera de las áreas determinadas para ello.
- XXVII. Llevar un número de visitantes mayor a los permitidos por guía, durante las actividades de buceo.
- XXVIII. Usar embarcaciones para la práctica de pesca para consumo doméstico.
- XXIX. Dañar o robar el sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento del Parque.
- XXX. Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales.
- XXXI. El consumo de alimentos y bebidas alcohólicas durante las actividades definidas en la presentes Reglas.
- XXXII. Amarrarse a las boyas de señalización.
- XXXIII. El uso de reflectores enfocados hacia el mar, después de las 19:00 horas y hasta las 6:00 horas.

El proyecto no contraviene lo dispuesto en esta regla, puesto que no pretende realizar ninguna de las actividades mencionadas en la misma.

En conclusión, aunque la sección costera del predio se traslapa con la poligonal del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, el grueso de la propiedad está fuera del Parque y las actividades operativas propias del hotel se realizan totalmente fuera del polígono definido para esta área natural protegida. La totalidad de la propiedad está fuera de la subzonificación establecida en el Programa de Manejo.

### III.3.2 Normas Oficiales Mexicanas

#### III.3.2.1. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

Esta norma oficial mexicana establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. De acuerdo con la Norma los humedales costeros son *“ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófito e hidrófito, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina”*.

El humedal presente en la región de estudio se ubica al interior de una cuenca inundable, delimitada por la barra arenosa de la playa al oeste y zonas elevadas al este, con vegetación de selva, que se distribuye a manera de franja o faja paralela a la línea de costa en dirección norte-sur. El humedal se desarrolla en la parte más baja del terreno que se inunda o deseca siguiendo el patrón de lluvias estacionales propio de la isla de Cozumel, por lo que puede aseverarse que se trata de una cuenca endorreica, con poco o nulo contacto con la zona marina cercana –posiblemente sólo al nivel subterráneo, pero no superficial-.

La operación del hotel no implica el aprovechamiento sustentable de la vegetación de manglar salvo como elemento del paisaje del hotel, ya que ninguna de las actividades que realiza tiene que ver con la extracción o uso de recursos de este ambiente, ni realiza actividad alguna que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar. Tampoco implica la restauración del humedal costero, pero si su preservación y conservación en condiciones naturales, puesto que desde la autorización de la construcción y hasta la fecha, dicha área se ha mantenido sin uso o aprovechamiento y se mantienen prácticas que aseguran su permanencia. De esta forma se cumple con el punto 4.0 de la Norma (Especificaciones) que establece que el manglar deberá preservarse como comunidad vegetal.

La Norma señala que en la evaluación de impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del manglar, contemplando para ello la integridad del flujo hidrológico del humedal costero; la integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; su productividad natural; la capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; la integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; cambio de las características ecológicas; y servicios ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros). Con base en las observaciones de campo y registros se asevera que la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. cumple a cabalidad con estas especificaciones de la Norma, pero para sustentar lo anterior se presenta enseguida un análisis de la vinculación del proyecto con las especificaciones de esta Norma.

- **La integridad del flujo hidrológico del humedal costero.** Con la operación del hotel no se afecta ni afectará la integridad del flujo hidrológico del manglar, ya que desde el diseño del proyecto fueron conservadas las áreas inundables e incorporadas a las áreas de conservación en condiciones naturales,

permitiendo el libre flujo del agua hacia las zonas bajas y dentro de éstas, sin comprometer los espacios ocupados por este tipo de vegetación. Las únicas obras existentes que interesan con el humedal corresponde a obras autorizadas en materia de impacto ambiental; se trata de una sección del andador a lo largo del lindero sur de la propiedad y de un puente elevado, piloteado, ninguna de las cuales es obstáculo para el libre flujo del hidrológico. La operación del hotel no conlleva la realización de nuevas obras o la modificación de las condiciones actuales del predio o de la zona inundable, por lo que se mantendrá la integridad del flujo hidrológico del humedal.

- **La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental.** La operación del hotel no afectará la integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental, pues, como se ha venido señalando, en esta etapa del proyecto no se contemplan obras o actividades que alteren la estructura y dinámica de las poblaciones de flora y fauna presentes en la zona con vegetación de manglar, la cual se mantiene sin uso o aprovechamiento, sin tránsito de personas y sin infraestructura que introduzca elementos perturbadores –ruido, residuos sólidos o líquidos, emisiones, iluminación, etc.-.

- **Su productividad natural.** La operación del hotel no afectará la productividad natural del humedal, pues, como se ha venido mencionando, éste se mantiene en condiciones naturales, sin aprovechamiento o uso, permitiendo su desarrollo natural. No se prevén obras o actividades que comprometan la productividad natural del humedal, tales como la tala de plantas o el relleno de algunas secciones, ni siquiera el retiro de hojas y ramas que naturalmente caen de las plantas y que forman parte de la recirculación de los nutrientes dentro del humedal.

- **La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas.** Aunque la Norma no establece la capacidad de carga natural del ecosistema, ni la forma de establecerla, se considera que no se afectará la capacidad de carga natural del ecosistema para turistas por la operación del hotel, porque ésta no implica la realización de alguna actividad sobre la superficie de manglar o que pueda afectar la superficie sobre la cual se distribuye. Tampoco se prevé el uso turístico del manglar, salvo como elemento del paisaje y para el avistamiento casual de ejemplares de fauna silvestre desde el puente elevado que atraviesa el manglar.

- **Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.** La operación del hotel no afectará la integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, pues, como bien se ha descrito en los puntos anteriores, el proyecto en su etapa de operación y mantenimiento no afectará en ningún momento la superficie ocupada por la vegetación de manglar, ni interrumpirá los procesos naturales del agua, ni introducirá elementos perturbadores al ecosistema, por consiguiente no se afectará la zona de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de las diversas especies que habitan en el manglar.

- **La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales.** La operación del hotel no afectará la integridad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, pues no implica la realización de obras que puedan llegar a formar barreras físicas o que limiten el libre flujo de los componentes bióticos o abióticos en la región.

- **Cambio de las características ecológicas.** La operación del hotel no incluye la realización de obras o actividades que modifiquen las características ecológicas del humedal que prevalecen en la actualidad, por lo que no propiciará o dará lugar al cambio de éstas. Al preservar en condiciones naturales el área con vegetación de manglar dentro del predio y al no alterar las condiciones actuales de la cuenca del humedal se garantiza que no se introducirán cambios en las características ecológicas de éste.

- **Servicios ecológicos.** Al preservar en condiciones naturales el área con vegetación de manglar dentro del predio y al no alterar las condiciones ni características ecológicas de la cuenca en la que se distribuye este tipo de vegetación, se garantiza la conservación de los servicios ecológicos que presta el humedal en la región.

- **Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).** La operación del hotel no incluye la realización de obras o actividades que modifiquen las características ecológicas o ecofisiológicas del humedal que prevalecen en la actualidad, por lo que no propiciará o dará lugar al cambio de éstas. Al preservar en condiciones naturales el área con vegetación de manglar dentro del predio y al no alterar las condiciones actuales de la cuenca del humedal se garantiza que se mantendrán las características ecológicas y ecofisiológicas de éste.

Es importante mencionar que la promovente ha cumplido con cada una de las condicionantes establecidas en el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998 emitido por la Dirección General de Normatividad Ambiental del Instituto Nacional de Ecología respecto de las medidas relacionadas al cuidado y conservación de las áreas naturales y que actualmente está aplicando un programa de vigilancia ambiental que asegura la minimización del riesgo de impacto ambiental sobre el medio natural. A través del programa de vigilancia ambiental la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. presta mayor atención a las actividades que pudieran causar daños o afectación a los ecosistemas naturales que rodean las instalaciones del hotel, con énfasis en el manglar, consciente de que sus acciones deben dar cumplimiento al marco normativo que imponen las leyes, reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que emanan de los tres niveles de gobierno.

A continuación, se realiza la vinculación con los demás numerales de la Norma que imponen pautas para el desarrollo de proyectos o el aprovechamiento sustentable de los humedales costeros.

*Cuadro 18. Vinculación de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.*

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
<b>4.1</b> Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	La etapa de operación y mantenimiento del hotel no incluye obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que pongan en riesgo la dinámica e integridad ecológica de humedales costeros.
<b>4.2</b> Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	La etapa de operación y mantenimiento del hotel no incluye obras de construcción de canales, ni ninguna otra que conlleve la modificación o alteración del humedal costero.
<b>4.3</b> Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser	La etapa de operación y mantenimiento del hotel no incluye obras de construcción de canales, ni ninguna otra que conlleve la modificación o alteración del humedal costero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	
<b>4.4</b> El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	La etapa de operación y mantenimiento del hotel no incluye obras de infraestructura marina y ni ninguna otra que conlleve ganarle terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar.
<b>4.5</b> Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	La etapa de operación y mantenimiento del hotel no incluye obras que signifiquen bordos colindantes con el manglar, ni ninguna otra que conlleve la modificación o alteración del humedal costero.
<b>4.6</b> Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento	La operación y mantenimiento del hotel no provocará degradación del humedal por contaminación o asolvamiento puesto que se cuenta con la infraestructura necesaria para la captación, tratamiento y disposición de las aguas residuales y residuos sólidos que genera el hotel. Asimismo, se realizan frecuentemente acciones de vigilancia y, en su caso, limpieza y retiro de posibles elementos contaminantes que llegan al manglar –residuos sólidos principalmente-.
<b>4.7</b> La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	La empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. no utiliza o vierte agua proveniente de la cuenca que alimenta el humedal costero. La operación y mantenimiento del hotel conlleva la extracción de agua salobre del subsuelo y la inyección al subsuelo de salmueras o aguas de rechazo procedentes de ósmosis inversa, así como la inyección de aguas tratadas al amparo del Título de Concesión No. 12QNR102915/32EMDL12 expedido por la CONAGUA. Con base en los análisis de calidad de agua que realiza la promovente se asevera que las aguas que se inyectan al subsuelo cumplen con las condiciones particulares de descarga autorizadas, por lo que no se compromete la calidad del agua en el área de influencia del proyecto.
<b>4.8</b> Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos.	La operación y mantenimiento del hotel no da lugar a vertimientos de agua al humedal de ningún tipo. Las aguas tratadas empleadas para riego y que eventualmente podrían alcanzar el humedal cumplen a cabalidad con los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997. Véanse los reportes de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	calidad del agua expedidos por el laboratorio acreditado (anexos).
<b>4.9</b> El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	No aplica para la evaluación del proyecto de interés por que no se tiene intención alguna de verter aguas residuales a la unidad hidrológica del humedal.
<b>4.10</b> La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	La extracción de agua subterránea que realiza la empresa promovente, la hace al amparo del Título de Concesión No. 12QNR102915/32EMDL12 expedido por la CONAGUA y dando cabal cumplimiento a las condiciones de aprovechamiento establecidas en el mismo.
<b>4.11</b> Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no incluye, ni incluyó en ninguna de sus etapas, la introducción de ejemplares o poblaciones de flora o fauna que se puedan tornarse perjudiciales para el humedal o el resto de los recursos naturales de la región. En la jardinería del hotel se incluyen tanto especies nativas como ornamentales compatibles con el contexto regional del hotel. En ningún momento se han utilizado especies exóticas invasivas incluidas en el listado de la CONABIO.
<b>4.12</b> Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El humedal presente en el sistema ambiental corresponde a manglar de cuenca endorreica y no a un humedal costero, por lo que no existe mezcla de aguas dulce y salada, ni condiciones estuarinas.
<b>4.13</b> En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de	La operación y mantenimiento del hotel no requiere trazar una nueva vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal. El puente piloteado que existe sobre el humedal permite el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como el libre paso de la fauna silvestre. El mantenimiento del puente se realiza sin dar lugar a residuos sólidos y sin causar daños graves

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	al suelo del humedal o a la vegetación que se desarrolla en él.
<b>4.14</b> La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	La operación y mantenimiento del hotel no requiere la construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero.
<b>4.15</b> Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	La operación y mantenimiento del hotel no requiere la dotación de nuevos servicios a través del humedal.
<b>4.16</b> Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto lleva a cabo actividades productivas a menor distancia que la establecida en este criterio, las cuales fueron autorizadas en materia de impacto ambiental en los términos establecidos en el resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, el cual es anterior a la fecha de entrada en vigor de esta Norma, y no puede ser aplicada de manera retroactiva.
<b>4.17</b> La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen	La operación y mantenimiento del hotel no requiere la obtención del material para construcción. En el caso fortuito que para trabajos de mantenimiento se llegara a requerir de este material, se asevera que se adquirirá de fuentes o bancos de extracción que cuenten con las debidas autorizaciones ambientales.
<b>4.18</b> Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	La operación y mantenimiento del hotel no implica el relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero. Al contrario, la superficie con vegetación de manglar al interior del predio se conservará intacta y formará parte de la superficie de conservación dentro de la propiedad.
<b>4.19</b> Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde	La operación y mantenimiento del hotel no implica la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	
<b>4.20</b> Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	La operación y mantenimiento del hotel implica la generación de residuos sólidos, pero la disposición de estos se realiza a través de las instancias municipales correspondientes (CAMAR, PASA) y con el concurso de recolectores de residuos autorizados por las instancias competentes (ECOLSUR, COZURENT).
<b>4.21</b> Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.
<b>4.22</b> No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	El proyecto no es ni incluye obras de canalización, ni incluye área de manglar a deforestar.
<b>4.23</b> En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	El proyecto no es ni incluye obras de canalización, ni incluye área de manglar a deforestar.
<b>4.24</b> Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.
<b>4.25</b> La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto no es ni pretende la instalación de infraestructura acuícola.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
<b>4.26</b> Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto no es ni incluye obras de canalización, ni canales de llamada para extraer agua de la unidad hidrológica.
<b>4.27</b> Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto no es ni incluye actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.
<b>4.28</b> La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de referencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El proyecto en operación es un proyecto turístico hotelero cuyas áreas de aprovechamiento principales no se ubican dentro del humedal. Las únicas obras que interesan con el humedal corresponden a obras autorizadas en materia de impacto ambiental y son de bajo impacto. Una corresponde a una sección del andador en el lindero sur de la propiedad y la otra a un puente elevado sobre palafitos que no compromete la calidad ambiental del humedal.
<b>4.29</b> Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	El proyecto no incluye actividades de turismo náutico.
<b>4.30</b> En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El proyecto no incluye actividades de turismo náutico.
<b>4.31</b> El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto no incluye actividades de turismo educativo, ecoturismo y de observación de aves; tampoco actividades que requieran la conformación de veredas o senderos a través del humedal costero.
<b>4.32</b> Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 Km. de longitud de eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 Km. de longitud con respecto	Se trata de un proyecto en etapa de operación, por lo cual no se prevé la fragmentación del humedal por caminos, los caminos de acceso del mismo están en operación y han sido evaluados en su momento.

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 Km. uno de otro.	
<b>4.33</b> La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	La operación y mantenimiento del hotel no implica la construcción de canales, ni obra alguna que propicie la fragmentación del ecosistema.
<b>4.34</b> Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	La operación y mantenimiento del hotel no incluye o implica actividades o acciones que pudieran derivar en la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros, puesto que no incluye la realización de nuevas obras.
<b>4.35</b> Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El hotel Occidental Grand Cozumel, desde su diseño, incorpora las zonas inundables con vegetación de manglar como áreas de conservación dentro del predio, en las cuales está garantizada la protección y conservación de los elementos bióticos y abióticos que las conforman y el mantenimiento de los servicios ambientales que prestan.
<b>4.36</b> Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El hotel Occidental Grand Cozumel, desde su diseño, incorpora las zonas inundables con vegetación de manglar como áreas de conservación dentro del predio, en las cuales está garantizada la protección y conservación de los elementos bióticos y abióticos que las conforman y el mantenimiento de los servicios ambientales que prestan.
<b>4.37</b> Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	La unidad hidrológica de interés, dentro del sistema ambiental definido para el proyecto, no está afectada o alterada por lo que no se requieren acciones de regeneración o restauración. La conservación de las características actuales del humedal favorece la regeneración natural, al permitir al ecosistema continuar con sus procesos naturales sin intervención humana.
<b>4.38</b> Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	La operación y mantenimiento del hotel no incluye un proyecto de restauración de manglares.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
<b>4.39</b> La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	La operación y mantenimiento del hotel no incluye un proyecto de restauración de manglares.
<b>4.40</b> Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	La operación y mantenimiento del hotel no incluye un proyecto de restauración de manglares.
<b>4.41</b> La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	La operación y mantenimiento del hotel no incluye un proyecto de restauración de manglares.
<b>4.42</b> Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Se ha desarrollado en capítulos previos la descripción de la unidad de gestión ambiental que corresponde al sistema ambiental definido para el análisis del proyecto y que contiene la cuenca hidrológica donde se desarrolla el manglar.
<b>4.43</b> La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	Las obras y actividades proyectadas no son contrarias a las prohibiciones establecidas en los numerales 4.4 y 4.22 o a la limitación establecida en el numeral 4.14. Sin embargo, existen obras y se realizan actividades dentro de los límites que marca el numeral 4.16. No obstante, como las obras y actividades que se ejecutan fueron autorizadas en materia de impacto ambiental con antelación a al a entrada en vigor de la NOM-022, se considera que ésta no le puede ser aplicada de manera retroactiva y, por tanto, se concluye que no se violenta tampoco el numeral 4.16 de la Norma y no se considera necesario el establecimiento de medidas de compensación en beneficio de los humedales. Amén de lo anterior, la promovente se compromete a mantener como área natural la superficie del predio que corresponde a zonas inundables y en la que se desarrolla vegetación de manglar.

Por lo descrito con anterioridad, como el promovente no prevé el aprovechamiento del humedal o de la comunidad de manglar presente en él, salvo como elemento del paisaje, toda vez que la operación y mantenimiento del hotel no implica la ocupación de espacios en el humedal o la realización de actividades en éste, se concluye que la operación del hotel no contraviene la Norma.

III.3.2.2. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Esta norma oficial mexicana establece el listado de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma.

Dado que el promovente no pretende promover inclusión, exclusión o cambio de especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, esta Norma no es aplicable al proyecto en este sentido, sin embargo, es un referente para la aplicabilidad de algunos artículos de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, así como de la Ley General de Vida Silvestre.

Al interior del predio, en las áreas verdes jardinadas se cuenta con ejemplares de flora incluidos en la Norma como son palma chit (*Thrinax radiata*), pata de elefante (*Beaucarnea pliabilis*), especies consideradas “Amenazadas” y la palma real (*Roystonea regia*) especie “Sujeta a Protección Especial”; en las áreas con vegetación natural, se cuenta con ejemplares de flora incluidos en la Norma como son mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), palma chit (*Thrinax radiata*), todos catalogados como especies “Amenazadas”. Respecto a la fauna presente en el predio, se tienen registros de la presencia de ejemplares de la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), incluida en el listado de la Norma en la categoría de “Amenazada”; así como de la iguana verde (*Iguana iguana*)<sup>4</sup>, la tortuga jicotea (*Trachemys scripta*), el maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), incluidos en el listado de la Norma en la categoría “Sujeta a Protección Especial”; de la tortuga mojina (*Rhinoclemmys areolata*), en la categoría “Amenazada”; del toloque verde (*Laemanctus serratus*), considerado en la categoría de “Sujeta a Protección Especial”; y del mapache de Cozumel (*Procyon pygmaeus*), endémico de la isla y clasificado en la categoría “En Peligro de Extinción”. Por ello se han tomado medidas orientadas al cuidado de la fauna y a garantizar que la operación del hotel no afecte las áreas naturales cercanas que evidentemente corresponden a sus áreas naturales de distribución.

Entre las medidas adoptadas está el uso de letreros indicativos que advierten sobre la presencia de flora y fauna silvestre a los huéspedes; la divulgación entre los huéspedes de la presencia del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel y las actividades que están prohibidas en su interior; la divulgación entre los huéspedes y colaboradores de la importancia que tiene para la empresa la conservación de las áreas naturales y de la flora y fauna que ahí habita; y la vigilancia ambiental que permite la detección y, en su caso, correcciones de acciones o situaciones que puedan poner en riesgo la calidad ambiental de las áreas naturales que se conservan al interior de la propiedad.

---

<sup>4</sup> Esta iguana no forma parte de la fauna silvestre natural de la isla de Cozumel, fue introducida en la década de los 80's para la realización de filmes, pero en el hotel y sus inmediaciones está bien representada.



*Figura 51. Se evidencia el uso de letreros preventivos orientados a la protección y conservación de la flora y fauna, así como la capacitación frecuente del personal para coadyuvar a la conservación de los recursos naturales dentro del predio.*

### *III.3.2.3. Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011*

Esta Norma Oficial Mexicana establece los niveles máximos permisibles de emisiones de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición y es referente a las fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. Es de observancia obligatoria para el uso de los equipos de generación eléctrica que utilizan la tecnología de ciclo combinado.

De acuerdo con la Norma una fuente fija es “*la instalación o conjunto de instalaciones pertenecientes a una sola persona física o moral, ubicadas en una poligonal cerrada que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera*”, por lo que los calentadores instalados en el hotel pueden considerarse una fuente fija. Según la Norma, los responsables de los equipos de combustión de las fuentes fijas deberán observar, según proceda, una serie de requisitos de operación, tales como llevar una bitácora de operación y mantenimiento y realizar una vez al año el monitoreo de emisiones en los términos establecidos en la Norma.

La empresa lleva a cabo el monitoreo de emisiones a la atmósfera con una frecuencia anual y este procedimiento está incorporado en el Programa Anual de Mantenimiento Preventivo del hotel e incluido en el presupuesto anual de operación a fin de asegurar su ocurrencia. La última verificación se realizó en el mes de julio de 2014, obteniendo resultados satisfactorios para sus emisiones y la correspondiente a 2015 se encontraba en proceso al momento de redactar este manifiesto. Los resultados obtenidos (anexo) son válidos para demostrar que se cumple a satisfacción con esta normatividad.

En acatamiento a lo establecido en la Norma, la gerencia de mantenimiento lleva una bitácora de operación y mantenimiento de los calentadores del hotel y resguarda la información concerniente a estas acciones.

*III.3.2.4. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996*

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

Dado que la empresa utiliza una planta de tratamiento de aguas residuales y una planta desaladora y descarga las aguas tratadas a través de pozos de absorción hacia el subsuelo que contiene el acuífero, está obligada a dar cumplimiento a esta Norma; situación que satisface plenamente ya que de acuerdo con los monitoreos y análisis de calidad que realiza se establece que la calidad del agua cumple con la normatividad. Se anexa a la presente copia del último análisis de calidad del agua como evidencia de lo anterior.

*III.3.2.5. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997*

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reúso.

En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua tratada hasta su reúso o entrega, incluyendo la conducción o transporte de la misma.

Dado que la empresa utiliza parte del agua tratada para el riego de áreas verdes del hotel está obligada a dar cumplimiento a esta Norma; situación que satisface plenamente ya que de acuerdo con los monitoreos y análisis de calidad que realiza se establece que la calidad del agua cumple con la normatividad. Se anexa a la presente copia del último análisis de calidad del agua como evidencia de lo anterior.

*III.3.2.6. Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012*

De acuerdo con el Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, se reportan dos especies anidantes en la costa este de la isla Cozumel, la tortuga caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Para la costa oeste, el programa de manejo no reporta anidación; sin embargo, eventualmente ocurre alguna, principalmente de la especie *Chelonia mydas*, por lo que se consideró la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012 como vinculante al proyecto que nos ocupa.

La Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012 establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. De acuerdo con la Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.

*Cuadro 19. Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012.*

ESPECIFICACIONES GENERALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
5.1	Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no	Aplica al hotel Occidental Grand Cozumel porque se hace uso turístico recreativo de la playa, la cual

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

<b>ESPECIFICACIONES GENERALES</b>		<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
	extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:	tiene potencial para la anidación de tortugas marinas.
5.2	El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.	El presente documento es precisamente para obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.
5.3	Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida.	El proyecto no se encuentra en un acceso al hábitat de anidación de acuerdo con el Programa de manejo del Área Natural Protegida Arrecifes de Cozumel.
5.4	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:	
5.4.1	Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	En la etapa en evaluación del proyecto (operación y mantenimiento), no se prevé la remoción de vegetación de ningún tipo, ni tampoco la introducción de especies exóticas. Salvo frente al hotel donde en su momento se autorizó la remoción de vegetación para el aprovechamiento turístico de la playa, el resto del litoral costero que forma parte del Sistema Ambiental conserva su vegetación natural inalterada.
5.4.2	Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.	El proyecto mantiene la vegetación natural en el área colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre, favoreciendo de esta forma la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa, como consecuencia se ha mantenido la dinámica de acumulación de arena en el hábitat de anidación.
5.4.3	Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.	Todas las noches durante la temporada de anidación personal de hotel se encarga de retirar camastros y cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de hembras anidantes y crías.
5.4.4	Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	La promovente toma las medidas necesarias en la temporada de anidación y eclosión de tortugas marinas, en cuanto a la generación de luz durante la noche en la temporada de anidación, reorientando las luces de sus instalaciones hacia el interior, de tal forma que se evite cualquier resplandor que confunda a las hembras y crías de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

ESPECIFICACIONES GENERALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		tortuga. Como evidencia de la eficiencia de esta acción se registra anidación en el sistema ambiental definido para el proyecto.
5.4.5	Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.	La iluminación instalada cerca de la playa se trata de una iluminación direccional, la cual se reorienta fuera de la playa, como medida precautoria durante la temporada de anidación.
5.4.6	Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	La operación del hotel no contempla la introducción de vehículos al frente de playa, ni siquiera para la limpieza de playa derivado del arribo de grandes volúmenes de sargazo, ya que cuando esto tiene lugar se realiza la limpieza a mano. De manera regular, no se permitirá el acceso de animales al frente de playa.

Tomando como referencia que eventualmente se registran anidaciones de tortuga marina en el Sistema Ambiental definido para el proyecto, la promovente cuenta con un plan de acción que le permite actuar de manera eficiente ante la eventualidad de una anidación, mismo que se expresa enseguida.

1. Si se registra una ejemplar en la playa, se deberá permitir que la hembra anidante realice el proceso de manera natural, no se deberá molestar, perturbar, estresar o iluminar.
2. Si ocurre la anidación, se ubicará el nido colocando una estaca cercana al borde del nido, esta acción se realizará una vez la tortuga marina termine el desove y antes de que empiece a tapar el nido, con el objetivo de no perder la nidada.
3. Se deberán tomar datos referentes a fecha, hora de desove, anotándolas en la bitácora de diario.
4. Se deberá informar dentro de los tres días hábiles posteriores al registro de la anidación a las autoridades correspondientes, es decir a la Dirección de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), Dirección de Ecología municipal y CONANP, las cuales determinarán la pertinencia de la colocación de una malla protectora y señalización del nido o el retiro de la nidada.
5. En caso que la autoridad competente decida dejar la nidada en el sitio de desove, considerando que el período de gestación es de 60 días; cinco días antes de la posible eclosión deberá colocarse un cerco de tela de alambre de 60 cm de diámetro por 50 cm de altura, con una luz de malla no mayor a

1 cm, mismo que debe ser enterrado hasta la arena húmeda. Se debe sombrear el cerco y mantener vigilancia constante para registrar la emergencia de las crías.

6. Una vez tenga lugar la eclosión de las crías deberá darse aviso inmediato a las autoridades correspondientes para que éstas se hagan cargo de la liberación y registro de las crías.
7. Sólo en caso extraordinario el personal del hotel podrá realizar la liberación de las crías. Las crías deben liberarse con un mínimo manejo, inmediatamente después de que han salido a la superficie y estén activas, lo que les lleva en promedio una hora, depositándolas en un recipiente seco y trasladándolas a la zona húmeda de la playa, es decir, la zona que cubre y descubre en ese momento el oleaje.

Las personas que realicen estas actividades deben contar con manos libres de protector solar, loción, repelente, cremas para la piel o alguna otra sustancia química, así como uñas cortas. No se permite la participación de huéspedes en la liberación de tortugas, salvo como espectadores, a una distancia prudente.

Se deberá registrar esta acción en la bitácora de diario, así como las razones que justifiquen la liberación extraordinaria de las crías en ausencia de la autoridad correspondiente. Se deberá contar el número de crías liberadas y el número de huevos no eclosionados o de crías muertas.

#### III.4. ESTATUS JURÍDICO AMBIENTAL DEL PROYECTO

La construcción del hotel Occidental Grand Cozumel contó en su momento con autorización en materia de impacto mediante el resolutive D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998 a favor de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., que desarrolló el proyecto denominado “Hotel Jack Tar Village Cozumel” cuyo nombre comercial actual es “hotel Occidental Grand Cozumel”. Esta autorización contaba con una vigencia de 10 años para la operación del hotel, misma que caducó en el año 2008, sin que se haya solicitado la renovación correspondiente. Debido a esto, la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. decidió, de manera voluntaria, realizar la regularización de las actividades de operación del hotel Occidental Grand Cozumel y obtener la autorización correspondiente en el marco normativo vigente.

En la citada resolución en materia de impacto ambiental se condicionó la instalación y operación de la planta desaladora a la autorización correspondiente por la CONAGUA. La empresa obtuvo en 2005 el Título de Concesión número 12QNR102915/32EMGE05 que otorgó permisos por aprovechamiento de agua por 10 años contados a partir del 03 de junio de 2002; posteriormente, en 2012, se renovó el título por 10 años más contados a partir del 3 de junio de 2012, correspondiendo ésta al número 12QNR102915/32EML12.

Las obras existentes en la zona federal marítimo terrestre adyacente al predio están autorizadas en el Título de Concesión ISO MR No. DGZF-451/03, Expediente 53/43907, de fecha 22 de julio de 2003.

Derivado de la vinculación del proyecto con la legislación ambiental aplicable se concluye que la empresa no contraviene lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos; y que no resultan aplicables a este proyecto la LGDFS y la LGVS, toda vez que el proyecto no requiere solicitar el cambio de uso del suelo de áreas forestales o el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, salvo como elemento del paisaje. De las obligaciones que establece la LGPGIR, se determina que el promovente es un “pequeño generador” de residuos peligrosos, y como tal éste se encuentra cumpliendo con sus obligaciones ya que cuenta con su registro de alta como generador de residuos peligrosos, y cuenta con instalaciones y procedimientos para identificar, almacenar, registrar y disponer los residuos peligrosos que genera; en materia de residuos

sólidos urbanos y de manejo especial los volúmenes de generación clasifican al promovente como un “gran generador”, y como tal éste se encuentra cumpliendo con sus obligaciones ya que cuenta con un Plan de Manejo de Residuos vigente y en aplicación, así como con instalaciones y procedimientos para contener, separar, almacenar, registrar y disponer los residuos de manejo especial que genera.

La promovente cumple también con lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994, pues ha implementado el uso de las bitácoras de control de la operación de los calentadores del hotel y lleva a cabo regularmente el monitoreo y evaluación de las emisiones a la atmósfera que desprenden estas fuentes fijas, cuyos resultados indican que las emisiones están dentro de los rangos de operación permitidos. También cumple con lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 y en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 ya que, de acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis a las aguas residuales tratadas en la planta de tratamiento se cumplen con las condiciones particulares de descarga.

La operación y mantenimiento del hotel Occidental Grand Cozumel no implica la construcción de obras o la realización de actividades distintas a las que se han realizado en el predio en los últimos 12 años; tiempo durante el cual las áreas naturales dentro del predio y su área de influencia se han mantenido y conservado, incluyendo las que corresponden a las zonas inundables con presencia de vegetación de manglar. En este contexto, tras vincular el proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, se concluye que no contraviene en lo general ninguno de sus lineamientos; y aunque existen obras y se realizan actividades dentro de los límites marcados por el numeral 4.16 de la Norma, no se considera que éste deba aplicarse porque la construcción y actividades que se realizan cuentan con autorización en materia de impacto ambiental y son anteriores a la entrada de vigencia de la Norma.

Al vincular la operación del hotel Occidental Grand Cozumel con el instrumento de planeación ambiental aplicable al predio de interés, se concluye que las actividades que se llevan a cabo no son contrarias a los lineamientos y criterios ecológicos que establece este instrumento. Lo mismo puede decirse respecto de los lineamientos y reglas establecidos en el Programa de manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, toda vez que el predio se ubica fuera de la subzonificación que establece el Programa de manejo.

El respeto a los lineamientos de construcción con que fue autorizado el hotel que incluyó la conservación de 66.9% de la propiedad en condiciones naturales, y las buenas prácticas ambientales incorporadas a la operación del hotel, contribuyen a que éste tenga poco impacto negativo sobre su entorno. Al estar rodeado de áreas naturales que se conservan con poca o nula alteración existe en el predio y su área de influencia flora y fauna silvestre que permitan la coexistencia del proyecto y de estos elementos ambientales.

Considerando todo lo anterior, no hay razón jurídica para que la Secretaría niegue la autorización del proyecto “hotel Occidental Grand Cozumel”, en su etapa de operación, puesto que las actividades descritas no contravienen lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; la obra o actividad del hotel no propiciará que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción ni afecta a una de dichas especies; y tampoco existe falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra y actividades que se realizan.

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

##### IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El Sistema Ambiental del proyecto se entiende como el área de mayor probabilidad de ocurrencia de interacciones, positivas o negativas, ocasionadas por la presencia en el medio de un elemento externo –el proyecto- considerando tanto las obras como las actividades implícitas a éste. Para establecer la delimitación del Sistema Ambiental del hotel Occidental Grand Cozumel se consideraron los siguientes criterios.

- **Área de influencia por efecto de la generación y manejo de aguas residuales.** Derivado de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel se generan aguas residuales las cuales son canalizadas a través de la red de drenaje interna a una planta de tratamiento dentro del hotel; posteriormente el agua tratada se distribuye a través de líneas de PVC hidráulico para el sistema de riego, el agua sobrante se envía al subsuelo a través de pozo profundo de descarga, previamente autorizado a través del título de concesión emitido por la Comisión Nacional del Agua. Las redes internas que conforman este sistema reciben mantenimiento conforme al Programa de Mantenimiento Preventivo Anual del hotel Occidental Grand Cozumel, sin embargo, la operación no está exenta de riesgo de fuga y derrame de aguas residuales cuya dispersión, en caso de ocurrencia y considerando que el hotel cuenta con medidas de inspección y personal de mantenimiento las 24 horas, no rebasaría los límites de la propiedad; las aguas tratadas no representan un riesgo de contaminación ambiental pues cumplen con los estándares de calidad que establecen las normas oficiales mexicanas, pero con independencia de ello, las empleadas para riego están circunscritas a las áreas verdes del hotel, dentro del predio, y las que se descargan al acuífero lo hacen a un pozo profundo, sin efecto alguno sobre las aguas superficiales o los ecosistemas en la superficie. En este contexto, se establece la propiedad como el área de posible impacto por efecto de la generación y manejo de aguas residuales.
- **Área de influencia por efecto de emisiones a la atmósfera.** El hotel Occidental Grand Cozumel emplea hasta cuatro calentadores para calentar agua, mismos que están considerados como fuentes fijas por lo que su operación está regulada por la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011. Las emisiones que se generan son dispersadas libremente a la atmósfera y en ésta se diluyen completamente dentro de un rango de dispersión estimado en alrededor de 50 m de diámetro, a partir de las chimeneas de los calentadores. Sin embargo, estas no representan riesgo de contaminación ambiental ya que de acuerdo con los resultados de los monitoreos de emisiones que se llevan a cabo en el hotel éstas cumplen con los estándares de calidad que establece la Norma.
- **Área de influencia por efecto del manejo de residuos sólidos.** La operación del hotel Occidental Grand Cozumel da lugar a la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, por ello la empresa promotora cuenta con la infraestructura para el acopio y almacenamiento seguro de sus residuos, un Plan de Manejo de Residuos que establece diversos procedimientos para su segregación y acopio en áreas de generación, la recolección y traslado a los sitios de almacenamiento temporal y entrega a diversos prestadores de servicios que se encargan de su recolección en el hotel y disposición final. La generación de residuos al interior del hotel no representa riesgo de afectación al ambiente y éstos sólo salen del predio a través de las empresas recolectoras, por lo que el área de influencia se circunscribe al interior del predio.
- **Área de influencia por efecto del manejo de sustancias riesgosas.** Al interior del hotel Occidental Grand Cozumel se almacenan y utilizan diversas sustancias potencialmente riesgosas, como

combustibles, lubricantes, desinfectantes, agroquímicos, pinturas, solventes, entre otros. Sin embargo, el manejo que se da a estas sustancias ocurre sin riesgo de contaminación ambiental ya que la empresa promovente cuenta con diversos procedimientos para el almacenamiento y manejo seguro de estas sustancias. En todo caso, de ocurrir de manera fortuita un derrame de alguna sustancia riesgosa el área de posible impacto quedaría circunscrita al predio, salvo en el caso de fuga de gas LP, cuyo radio máximo de influencia –de acuerdo con el estudio de riesgo ambiental del hotel– no sería mayor a 500 m a partir la fuente.

- **Área de influencia por efecto de afectación de flora y fauna.** Las obras e infraestructura instalada afectan de manera directa el área de distribución de la flora y fauna silvestre, ya que constituyen una barrera física; sin embargo, como no se pretende la construcción de obras nuevas, se considera que este impacto ya ha sido absorbido por el ecosistema y en todo caso afecta únicamente las áreas desplantadas. Como se conservan al interior del hotel áreas naturales que funcionan como corredores biológicos y se llevan a cabo prácticas ambientales que propician la protección y conservación de flora y fauna silvestre, el efecto sobre las especies nativas es bajo y no incrementará. La accesibilidad que proporciona el hotel hacia la zona marina y el uso turístico de la playa también deben considerarse como agentes perturbadores a la flora y fauna, en este caso, de las especies marinas. Por ello, con base en la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 se estableció un área de influencia que incluye todo el frente del hotel y la zona marina frente a éste hasta una distancia de 200 m contada a partir de la pleamar.

- **Área de afectación por efecto de aprovechamiento de recursos naturales.** Algunos de los recursos naturales que se requieren para la operación del hotel Occidental Grand Cozumel se obtienen de áreas muy lejanas a éste. Sin embargo, las áreas de aprovechamiento de estos recursos naturales y el proceso mismo de aprovechamiento de éstos, no puede considerarse como una actividad propia de la empresa promovente, pues tales aprovechamientos son llevados a cabo por proveedores de servicios diversos cuya actividad ya fue calificada en materia de impacto ambiental o debió serlo.

Debido a que la playa es utilizada con fines recreativos por los huéspedes del hotel Occidental Grand Cozumel ésta tiene que ser considerada dentro del área de influencia del hotel, por lo que todo el frente de playa hasta una distancia de 200 m contados a partir de la pleamar y la zona federal marítimo terrestre forman parte del área de influencia del proyecto.

- **Área de influencia por efecto del cambio de uso del suelo.** La actividad que se valora, operación del hotel Occidental Grand Cozumel, no implica el cambio de uso del suelo ya que no requiere remover la vegetación existente en el predio, ni tampoco implica cambiar el giro actual de la empresa.

- **Área de influencia por efecto de emisiones de ruido.** Los motores de los chillers y otros equipos en el cuarto de máquinas del hotel Occidental Grand Cozumel, así como los asociados a la planta de emergencia son los únicos que podrían dar lugar a emisiones de ruido, sin embargo, éstos se ubican al interior de cuartos que contienen las posibles emisiones que se generan limitándolas al interior del predio o a áreas muy cercanas a éste. En todo caso, el ruido ambiental generado por el hotel está dentro de los límites permitidos por la normatividad aplicable. No obstante, se consideró un área de influencia de al menos 50 m a partir de la fuente.

- **Área de influencia por efecto del aprovechamiento de agua.** El agua que se utiliza en el hotel se extrae del subsuelo en su mayor parte –en casos extremos se llega a trasladar al predio en pipas– mediante dos pozos de absorción conforme al Título de Concesión de la CONAGUA. Independientemente de que se trata de una actividad autorizada, dado que esta actividad tiene un efecto sobre el ambiente sólo al nivel del subsuelo, no se consideró su expresión al nivel superficial y no afecta el área de influencia determinada para el proyecto. Adicionalmente, hay que señalar que el

agua que se aprovecha es salobre, por lo que en ningún momento se pone en riesgo la cantidad de agua dulce disponible en la isla. Derivado del proceso de desalinización del agua extraída se generan salmueras que son inyectadas al subsuelo, al lecho profundo, donde no tiene lugar la mezcla con agua dulce por lo que no compromete la calidad del agua y donde no se compromete la existencia de animales o plantas, pues las concentraciones de sal encontradas a esas profundidades son similares al as aguas de rechazo. Amén de lo anterior, se cuenta con autorización de la CONAGUA para hacer la disposición de las aguas residuales producto de la desalación.

- **Área de influencia por efecto de dispersión de contaminantes al ambiente.** Con base en las observaciones realizadas al interior del hotel Occidental Grand Cozumel y considerando que se cuenta con diversas medidas de control de contaminantes, así como procedimientos para prevenir el riesgo de accidentes, la probabilidad de dispersión de contaminantes al ambiente desde el hotel es prácticamente nula.
- **Área de influencia por efecto de la actividad proyectada.** La actividad en el hotel Occidental Grand Cozumel incluye el servicio de alimentos y bebidas, que demanda insumos cuyas áreas de generación, proceso, envase y distribución son diversas y todas se encuentran fuera de los límites del predio de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V.; además, tales procesos son llevados a cabo por empresas autorizadas para ello y sus actividades de aprovechamiento, proceso y distribución forman parte de valoraciones ambiental ya consideradas y no forman parte de la actividad propia del hotel.

El movimiento de personas hacia el hotel y desde el hotel implica el uso de la carretera costera sur de Cozumel, pero como el uso de esta vía no es exclusivo de la empresa no puede considerarse como parte su área de influencia. En este mismo sentido, la base de taxis y los establecimientos que se han instalado cerca del hotel, si bien prestan un servicio ocasional a huéspedes, colaboradores y proveedores del hotel, su operación no puede considerarse vinculada exclusivamente a la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. o a los servicios que presta el hotel Occidental Grand Cozumel.

La práctica de algunas actividades recreativas que otra empresa ofrece a los huéspedes del hotel, como el kayak o windsurf, se realiza en la playa frente al hotel por lo que ésta forma parte del área de influencia del proyecto.

- **Área de influencia del proyecto debido al intemperismo.** Algunos de los elementos constructivos del hotel Occidental Grand Cozumel están contruidos con madera dura de la región y zacate, de tal suerte que es probable que en condiciones normales de tormenta –v.gr. nortes o suradas- partes de éstas puedan ser arrancados por efecto del viento y dispersados en las inmediaciones del predio. En este caso, se considera que la dispersión de los residuos podría alcanzar hasta 200 m, con mayor rango de influencia al suroeste debido a la dirección de los vientos dominantes en tormentas.

La zona está expuesta a huracanes cuyo efecto puede ser devastador para algunos de los elementos constructivos del hotel, sin embargo, ocurren de manera extraordinaria e impredecible. El área de influencia del proyecto frente a eventos ciclónicos fuertes carece de relevancia porque la totalidad de la región estaría bajo las mismas condiciones y no existe forma de analizar de manera aislada el efecto del proyecto sobre el entorno por influencia del meteoro.

Con estas consideraciones y teniendo en cuenta que la delimitación del sistema ambiental deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos con los cuales interactuará el proyecto se definió el sistema ambiental y el área de influencia del proyecto estableciendo un área máxima de influencia en el entorno de 200 metros sobre la zona marina, la barrera física constituida por el hotel Allegro Cozumel hacia el Norte, hacia el este la barrera física constituida por la carretera Costera Sur y hacia el Sur el camino existente (prolongación El

Cedral), lo que arroja una superficie de 602,242.28 m<sup>2</sup> y cuya expresión geográfica se observa en la Figura 52.

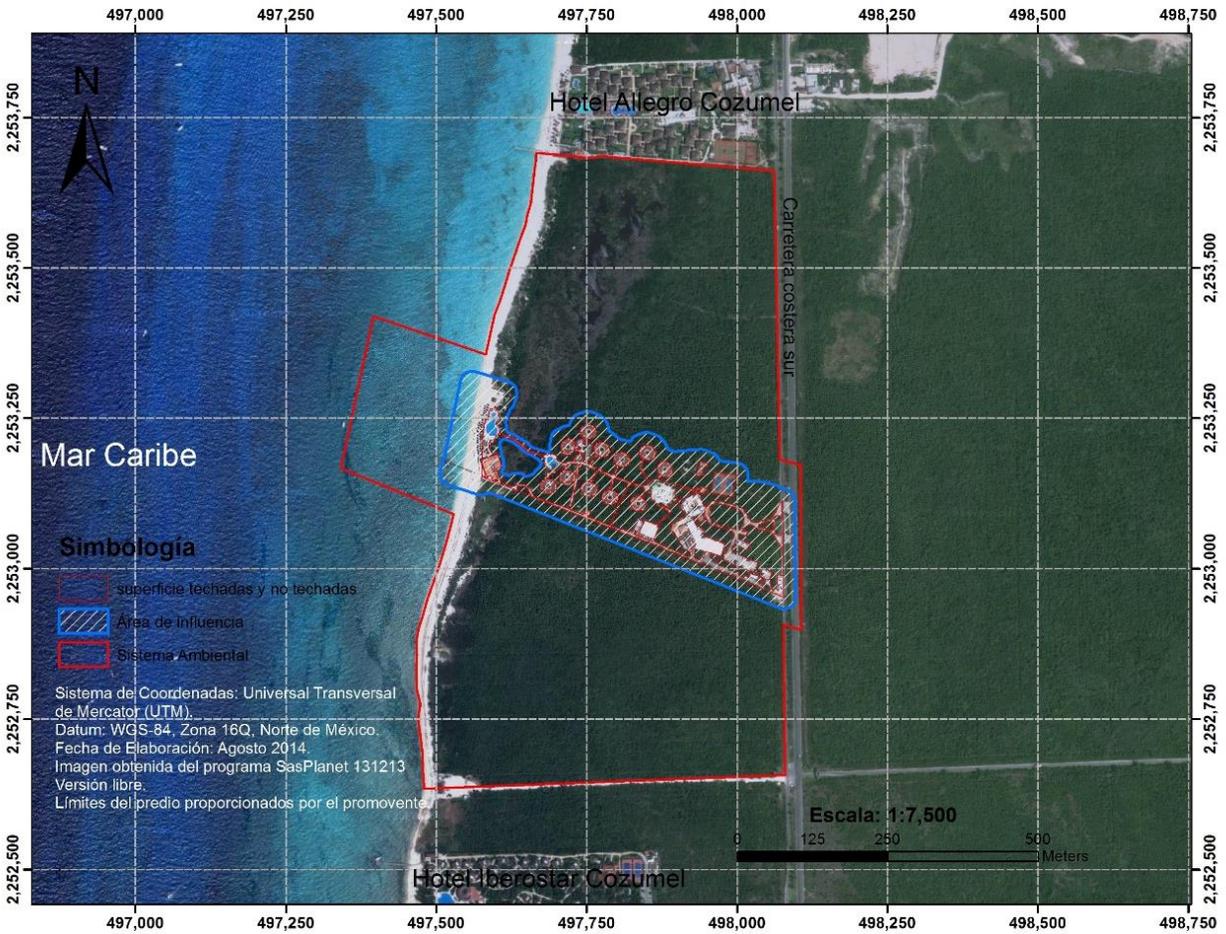


Figura 52. Sistema Ambiental definido para el hotel Occidental Grand Cozumel (rojo) y área de influencia por efecto de su operación (azul).

Cuadro 20. Cuadro de construcción del sistema ambiental definido para el Hotel Occidental Gran Cozumel. Coordenadas geográficas en UTM Datum WGS-84, Zona 16N.

Vértices	Coordenadas geográficas	
	X	Y
1	497726.9224	2253685.8187
2	497749.7966	2253683.5282
3	497764.0632	2253684.2020
4	497769.7628	2253686.5489
5	498061.8032	2253661.8875
6	498071.4881	2253182.0455
7	498105.3549	2253173.0497
8	498106.9676	2252898.6963
9	498077.0444	2252907.4075
10	498080.3203	2252657.1010

Vértices	Coordenadas geográficas	
	X	Y
11	497479.7420	2252634.4383
12	497479.1604	2252643.3559
13	497478.1545	2252658.7800
14	497476.5670	2252695.2926
15	497474.4504	2252717.5176
16	497471.2753	2252738.9666
17	497469.6878	2252753.2541
18	497473.4141	2252774.4429
19	497467.5932	2252798.7846
20	497466.5349	2252829.4763

Vértices	Coordenadas geográficas	
	X	Y
21	497468.1224	2252856.4639
22	497467.0641	2252881.8639
23	497470.2391	2252899.8556
24	497477.6474	2252922.0807
25	497485.0558	2252949.0682
26	497496.6974	2252981.3474
27	497498.3985	2252986.4507
28	497505.1641	2253006.7475
29	497518.3933	2253050.6684
30	497528.9767	2253090.8852
31	497341.4219	2253167.3435
32	497395.6616	2253419.8006
33	497582.3326	2253356.6202
34	497597.1026	2253422.4396
35	497605.0401	2253443.6063

Vértices	Coordenadas geográficas	
	X	Y
36	497613.3084	2253468.7418
37	497620.5844	2253492.2236
38	497628.1912	2253514.7132
39	497638.7746	2253546.1326
40	497648.3657	2253571.5988
41	497651.6730	2253588.7967
42	497656.9647	2253607.9790
43	497663.0046	2253659.1471
44	497665.1448	2253677.2780
45	497666.3354	2253690.7717
46	497666.3354	2253692.0959
47	497695.5684	2253688.9584
48	497716.9945	2253686.8129
49	497726.9224	2253685.8187

#### IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO ABIÓTICO

##### IV.2.1 Clima

El clima, de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1968) corresponde a un clima cálido húmedo, con lluvias todo el año y mayor abundancia en verano; la nomenclatura reportada por el INEGI es cálido húmedo. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García, el tipo de clima que posee la isla de Cozumel es Am (f) (Cálido húmedo), se caracteriza por presentar lluvias abundantes en el periodo mayo-octubre y la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm; se presentan lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual. La oscilación térmica varía entre 5 y 7 °C.

##### *IV.2.1.1. Temperaturas promedio, mensuales, anuales y extremas*

La temperatura media anual es mayor a los 25°C, es isotermal. En los meses de mayo-agosto se presenta la temperatura máxima que oscila entre los 34 y 36°C, así mismo la temperatura mínima se registra durante los meses de diciembre-febrero, siendo ésta de 19°C en promedio (Figura 53).

##### *IV.2.1.2. Precipitación promedio, mensual, anual y extrema*

En el área definida para el análisis del proyecto llueve anualmente alrededor de 1,570.1 mm, concentrándose en el periodo que va de mayo a octubre, con máximos en junio y septiembre y una disminución relativa importante, llamada sequía intraestival o canícula, en agosto. Básicamente se reportan precipitaciones máximas de 190 a 220 mm en los meses junio, septiembre y octubre; y mínimas de 45 mm en los meses críticos de sequía, marzo y abril.

Las nieblas, aparecen en los últimos y primeros meses del año, presentándose casi siempre al paso de un frente frío. Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas. Durante la mayor parte del año, el cielo se encuentra de medio nublado a nublado por columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y tormentas eléctricas, principalmente por las tardes o noches. En invierno, condiciones frontales (Nortes) originan nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes.

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
°C	23.5	23.7	25.2	26.6	27.2	27.6	27.7	27.9	27.5	26.6	25.0	23.9
°C (min)	19.0	18.8	20.2	21.5	22.3	23.3	23.1	23.2	23.3	22.7	20.8	19.6
°C (máx)	28.1	28.7	30.3	31.7	32.3	32.0	32.3	32.7	31.7	30.6	29.3	28.3

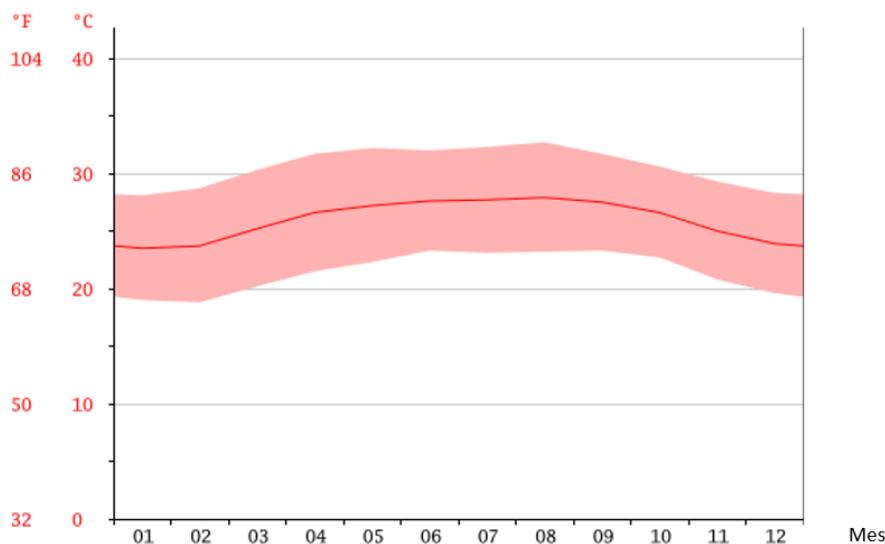


Figura 53. Promedio de temperaturas anuales. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua. <http://smn.conagua.gob.mx/>

#### IV.2.1.3. Humedad relativa

Los valores medios de humedad relativa están en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente en la zona.

#### IV.2.1.4. Vientos dominantes y eventos climáticos extremos

La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes del este al sureste con velocidad promedio de 15 km/hr, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 km/hr, en depresiones atmosféricas tropicales (80 a 90 Km/hr) y más de 120 km/hr en huracanes. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.

Los vientos afectan directamente las mareas. De manera general en la isla de Cozumel se presenta un ciclo de mareas denominado semidiurno, que se caracteriza por tener dos mareas máximas al día; cuya variación nunca llega a más de 30 cm.

La región está dominada por la influencia del mar Caribe y los frentes que vienen del norte. Su clima es tropical. Los vientos dominantes tienen una dirección este-noreste, se presentan prácticamente todo el año y tienen velocidades entre 3 m/s y 4 m/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. Posterior a la temporada de febrero a julio se hace evidente una mayor variabilidad en la dirección de los vientos dominantes oscilando entre los del sureste y el norte.

La zona se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos debido a su posición geográfica, que la hace vulnerable a huracanes y tormentas tropicales, así como a “nortes” y suradas o “suestes”. Entre los Huracanes que se distinguen por su efecto en la zona del proyecto pueden citarse a los denominados Hallie ocurrido en 1966, Doroty en 1970, Eloise en 1975, Gilberto en 1988, Roxana en 1995, Emily y Wilma en 2005 y Dean en 2007.

Otros eventos climáticos periódicos que ocurren en la zona son los “nortes”, que se refieren a masas de aire polar que ocurren durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 100 Km/hr. Estos meteoros son capaces de provocar cambios en la fisiografía de las playas arenosas y derribar árboles en la parte continental. Las suradas o suestes son tormentas que se desplazan con dirección al norte y afectan principalmente la costa con vientos fuertes generalmente acompañados de precipitación abundante.

#### IV.2.2 Geología

La geología superficial corresponde a la formación “Carrillo Puerto” con estrato profundo Pliocénico, distribuido a una profundidad entre 24 y 25 m. Se compone de fósiles de caracol y lodos consolidados sin fósiles. Presenta otro estrato del Pleistoceno, entre 25 y 16 m. de profundidad con tres horizontes, el inferior con un sedimento delgado correspondiente a una capa de marea y restos de arrecifes de parche; el medio con materiales ligeramente sueltos y en proceso de consolidación y superficialización (Sascab). Por último, un estrato del holoceno ocupando los 16 m superficiales, formado en su horizonte inferior por los fragmentos de coral, ostras, caracoles y algas calcáreas; y el horizonte superior por restos arrecifales fuertemente consolidados.

El sistema ambiental definido para el proyecto forma parte de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que está formada por una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el oriente y hacia el norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Dada la solubilidad de las rocas se presentan dolinas y depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación, muestran en términos generales una superficie rocosa con ligeras ondulaciones y carecen en casi toda su extensión de un sistema de drenaje superficial.

#### IV.2.2.1. Estratigrafía<sup>5</sup>

El sistema ambiental se desarrolla sobre una franja rocosa del Plioceno (Tpl (cz)) que corresponde a la parte superior de la formación Carrillo Puerto, seguida de calizas coquiníferas de ambiente litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas que corresponden a rocas del Cuaternario. Los depósitos y suelos en la costa se clasifican como lacustres (Q (la)), mismos que están integrados por sedimentarias pleistocénicas cementadas que forman cantiles en el Mar Caribe; presentan ubicaciones que corresponden a moldes de raíces, formando montículos de poca altitud paralelos a la línea de costa (Figura 54).

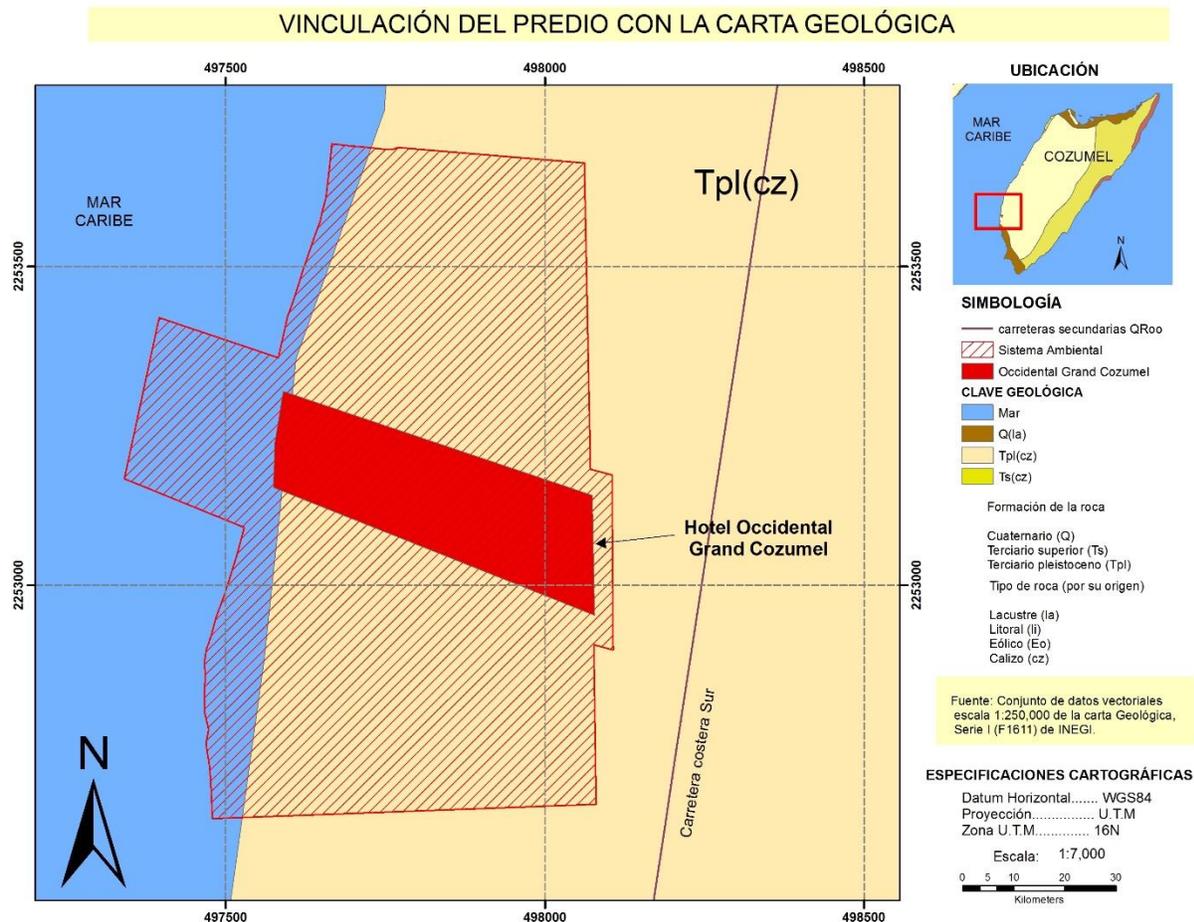


Figura 54. Carta geológica. El Sistema Ambiental presenta roca caliza con formación del Terciario pleistoceno y tipo de roca caliza.

#### IV.2.3 Edafología

De acuerdo con la caracterización para el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Quintana Roo, elaborada por la Universidad de Quintana Roo, en el área de estudio el suelo es del tipo Leptosol rénsico

<sup>5</sup> Gobierno del Estado de Quintana Roo - INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 79 p.

(LPK), el cual corresponde en la clasificación maya a los suelos Pus-Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, con un fuerte componente calcáreo.

En el sistema ambiental domina la Rendzina como suelo predominante con Litosol como suelo secundario y Cambisol cálcico como terciario y presenta clase textural media cuya clave edafológica es E+I+Bc/2 L (Figura 55), de acuerdo con la carta edafológica del INEGI. Sin embargo, parte del sistema ambiental y del predio presenta suelos inundables tipo Solonchak, no reflejados en la carta por una cuestión de escala.

Las rendzinas<sup>6</sup> (E) son suelos arcillosos y poco profundos –por debajo de los 25 cm– reposando sobre el material calcáreo, con más de 40 % de carbonato de calcio, con un contenido de materia orgánica de entre 6 y 15 % y capacidad de intercambio catiónico de 20 a 45 meq/100 g de suelo. Estos presentan fase física (lítica somera), pero no química y tienen buen drenaje. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

Los litosoles (I) presentan abundante pedregosidad o afloramiento de la coraza calcárea, con profundidades menores de 10 cm, limitada por la presencia de rocas, tepetate o caliche endurecido. Su fragilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables y varían en color de café claro a casi negro. Este tipo de suelo presenta fuertes restricciones para su utilización con propósitos agrícolas, pues su escaso espesor y su abundante pedregosidad afectan el crecimiento de las raíces de plantas cultivadas; sin embargo, presentan buen drenaje, que favorece la infiltración de las aguas meteorológicas.

Los Cambisol cálcico (Rc) corresponden a Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, hierro o manganeso. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Suelos con una capa de color blanco, rica en cal, y que se encuentra en forma de polvo blanco o caliche. En los Chernozems y Castañozems esta capa tiene más de 15 centímetros de espesor.

---

<sup>6</sup> INEGI, 2004. Guía para la interpretación de Cartografía Edafología. Aguascalientes. INEGI

VINCULACIÓN DEL PREDIO CON LA CARTA EDAFOLÓGICA

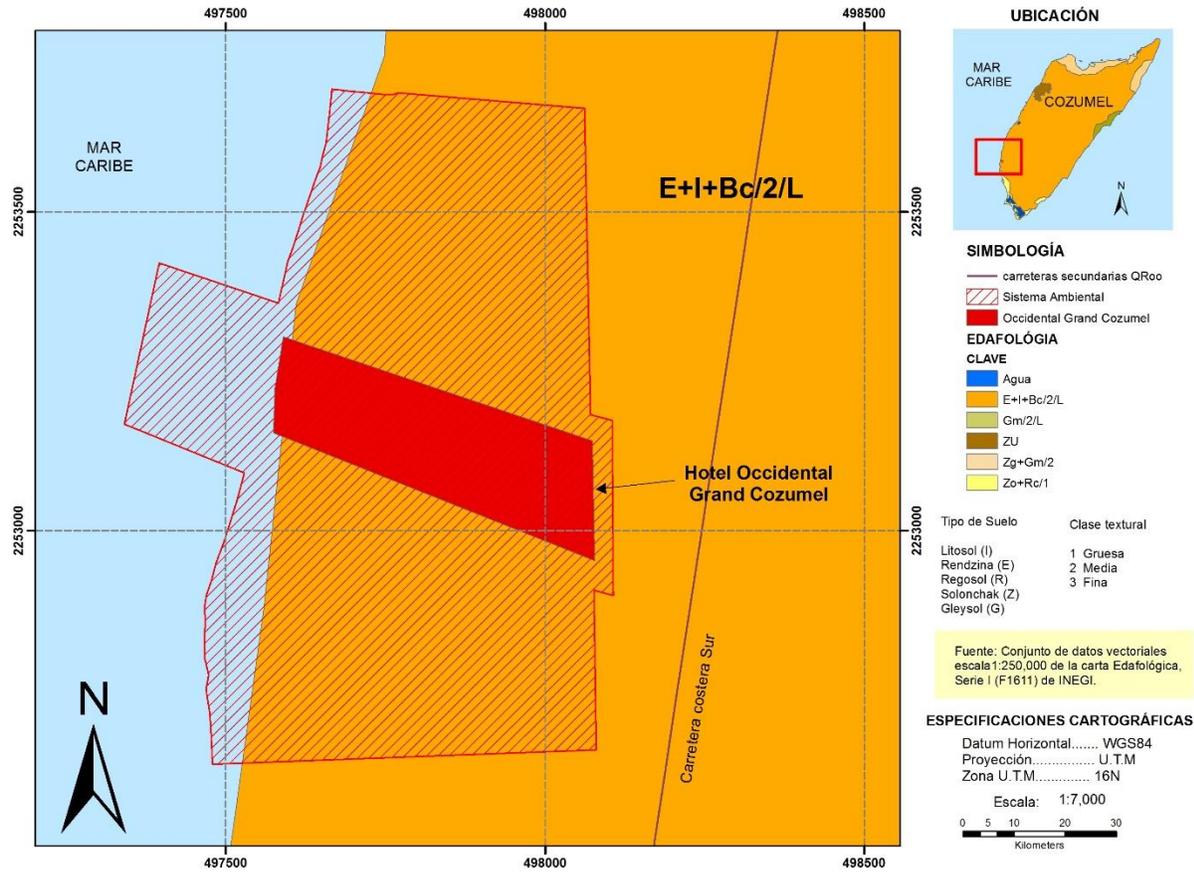


Figura 55. Carta edafológica. En el Sistema Ambiental se presentan Rendzina, Litosoles y Cambisol cálcico de clase textural media y fase física lítica.

#### IV.2.4 Hidrología superficial y subterránea

##### IV.2.4.1. Hidrología superficial<sup>7</sup>

De acuerdo con la clasificación hidrológica de la Comisión Nacional del Agua, el sistema ambiental delimitado se encuentra enclavado en la Región Hidrológica No. 32 (Yucatán Norte). En esta zona, no se encuentran escurrimientos superficiales de importancia y los que existen son de régimen transitorio, bajo caudal, muy corto recorrido y desembocan a depresiones topográficas. La isla de Cozumel presenta una topografía kárstica, con suelos muy delgados, que permite la rápida infiltración del agua pluvial hacia el subsuelo, por lo cual no hay ríos o arroyos de caudal considerable que desembocuen en el mar; sin embargo, esta situación favorece una circulación hidráulica subterránea que ha generado en toda la isla un sistema de cavernas, algunas de las cuales afloran a la superficie en cenotes, por el colapso de dichas cavernas. También se encuentran algunas zonas inundables en zonas donde la saturación de la arcilla en conjunción con la roca aflorante ha logrado disminuir la filtración rápida del agua. Sin embargo, estas inundaciones son temporales desapareciendo en los meses de sequía.

<sup>7</sup> Gobierno del Estado de Quintana Roo - INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 79 p.

El sistema ambiental se ubica en la Cuenca 32A Quintana Roo, recibe una precipitación anual cercana a 1,500 mm y presenta un rango de escurrimiento de 0 a 5% con tendencia a la costa en dirección este-oeste. No presenta escurrimientos superficiales de importancia y tampoco cuerpos de agua superficiales de interés; sin embargo, existe una cuenca endorreica en la que tiene lugar un área inundable en la que durante la temporada lluviosa suben los niveles de agua, y donde ha llegado a establecerse vegetación hidrófila e hidrófila facultativa, destacando la presencia de especies de mangle. Al interior de la zona inundable el flujo del agua tiene dirección norte sur y no presenta interrupciones al interior del sistema ambiental definido.

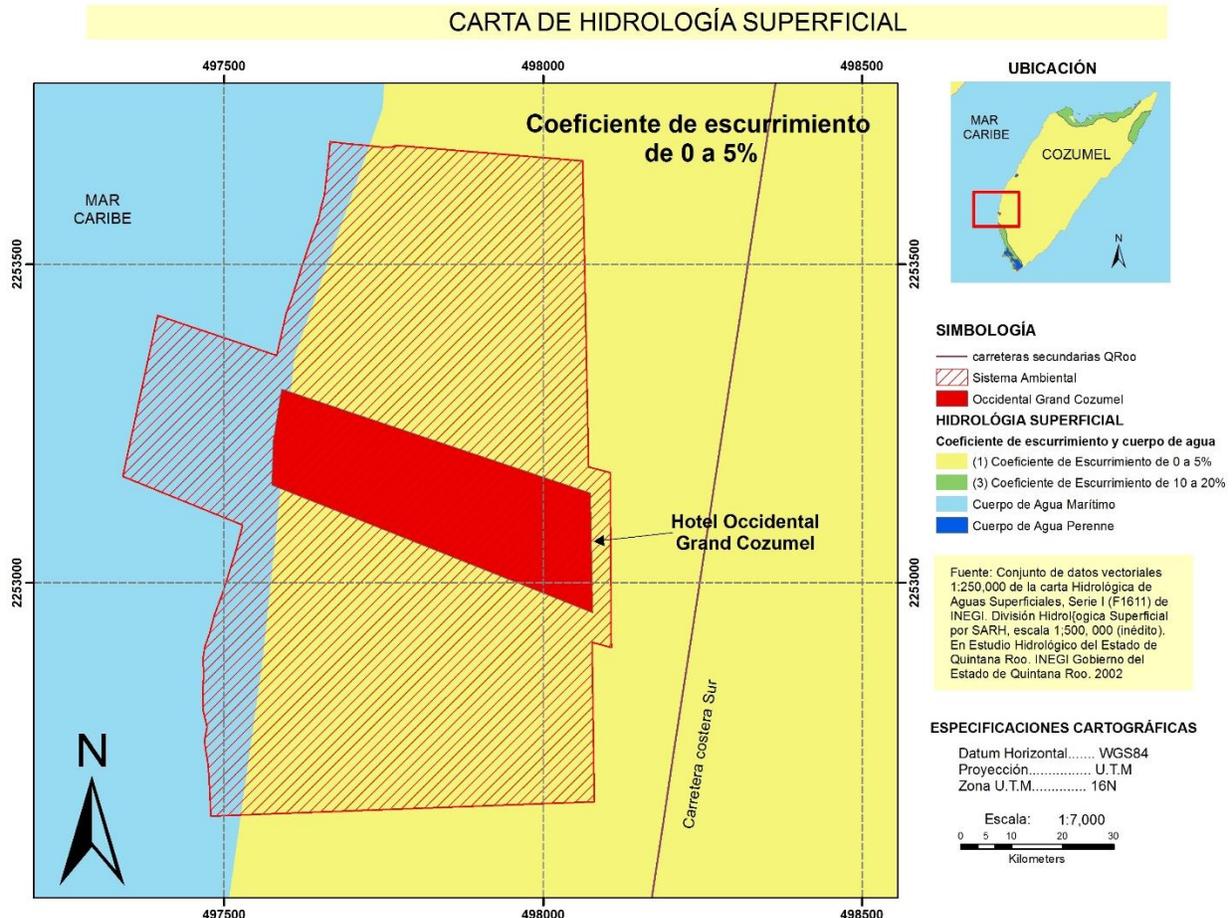


Figura 56. Carta hidrológica de aguas superficiales. El coeficiente de escurrimiento en el Sistema Ambiental es de 0 a 5%. La dirección predominante de los escurrimientos superficiales es al oeste, pero al interior de la zona inundable existe un flujo superficial del agua con dirección norte-sur.

#### IV.2.4.2. Hidrología subterránea

Debido a las características geológicas de la isla, casi la totalidad del subsuelo forma parte del acuífero, como un único cuerpo de agua que viaja fácilmente debido a la porosidad de dichos estratos. Así, el acuífero está formado por una gran lente de agua dulce que flota sobre una de agua salada, es decir, la mayor parte de la isla debe ser considerada como un acuífero del tipo libre de aguas freáticas. Este acuífero tiene una extensión de 288 km<sup>2</sup> (60% del total de la isla) y los espesores mayores se encuentran en los ejes

de captación 2 y 3 al norte de la carretera transversal, lejos del área definida como sistema ambiental del proyecto (Figura 57).

La isla recibe alrededor de 720 Mm<sup>3</sup> de agua meteórica anual en promedio; la mayor parte de ese volumen se infiltra y el resto es interceptado por la vegetación y retornado a la atmósfera por evapotranspiración; el escurrimiento superficial es prácticamente nulo. La parte de mayor recarga y grosor del acuífero es la zona central; luego el agua fluye hacia la costa a través del subsuelo de manera radial. El gradiente hidráulico es muy bajo, en promedio de 8 cm por Km, y la carga hidráulica alcanza valores máximos de 0.6 msnm. Hasta ahora la extracción del agua mediante captaciones no ha producido modificaciones significativas de la configuración y elevación de la superficie freática.

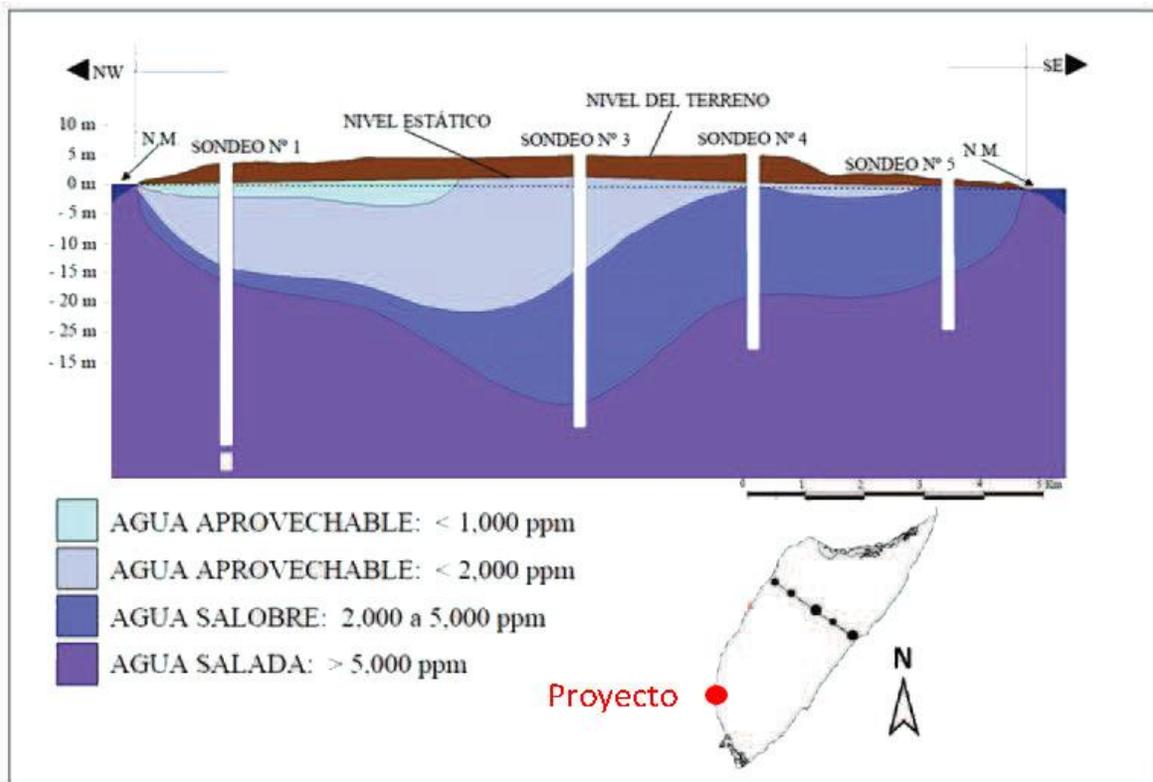


Figura 57. Condición hidrológica de aguas subterráneas en la isla de Cozumel.

En lo que respecta a la estructura hidrogeoquímica del acuífero, la interfase salina se encuentra entre los 15 y 23 m en su parte central, pero el grosor de la lente de agua dulce disminuye hacia la costa hasta alcanzar un valor de 0 m. Esto se debe en parte al bajo relieve del terreno, con lo que se hace imposible el aprovechamiento de agua dulce cerca de la costa, por lo que los pozos de aprovechamiento se localizan en la parte central, ligeramente hacia el noroeste, lejos del área de estudio, donde el espesor de agua dulce es mayor y tiene valores de sólidos totales disueltos aceptables para el consumo.

En el sistema ambiental se presenta una sola unidad geohidrológica, denominada Material consolidado con posibilidad alta de funcionar como acuífero (Figura 58). Lo anterior significa que la recarga del acuífero tiene lugar en la totalidad del área definida, donde gracias a su gran permeabilidad se infiltra hasta 80% de la precipitación pluvial.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

El acuífero es de tipo freático con marcada heterogeneidad respecto de sus características hidráulicas. La calidad del agua, en razón del total de sólidos disueltos en miligramos por litro, es tolerable, toda vez que, en la faja costera de 5 Km a partir del litoral, se registran valores de alrededor de 1,500 mg/l, con predominancia de la familia sódica-clorurada. Lo anterior es consecuencia de la interacción de tres procesos hidrogeoquímicos: la disolución de la roca calcárea, la mezcla de agua dulce con la salada subyacente y la dilución provocada por la infiltración del agua pluvial favorecida por la alta permeabilidad del terreno. Las aguas del sistema presentan valores de salinidad medios de 20.6 ppt (polihalinas) en su parte superficial, mientras que por debajo de los 7 m de profundidad se presentan salinidades similares a las encontradas en las aguas marinas adyacentes (euhalinas), con un máximo de 37.5 ppt. Además, se presenta un incremento de la temperatura hacia las aguas del fondo y valores bajos de oxigenación, con de hipoxia a lo largo de toda la columna, con una saturación de oxígeno que no llega a exceder el 5.3%. En la zona de estudio la vulnerabilidad a la contaminación es alta. Las oquedades del terreno y la ausencia de material filtrante, facilitan el acceso de todo tipo de contaminantes al subsuelo y su rápida propagación en él; por otra parte, las características hidráulicas y la copiosa alimentación del acuífero favorecen el rápido tránsito subterráneo de los contaminantes, evitando su acumulación en éste, pero dirigiéndolas hacia el mar o hacia la zona inundable.

La condición geohidrológica es de equilibrio; sin embargo, debido a su vulnerabilidad se encuentra dentro de la región decretada con veda hídrica, apta únicamente para la captación de agua.

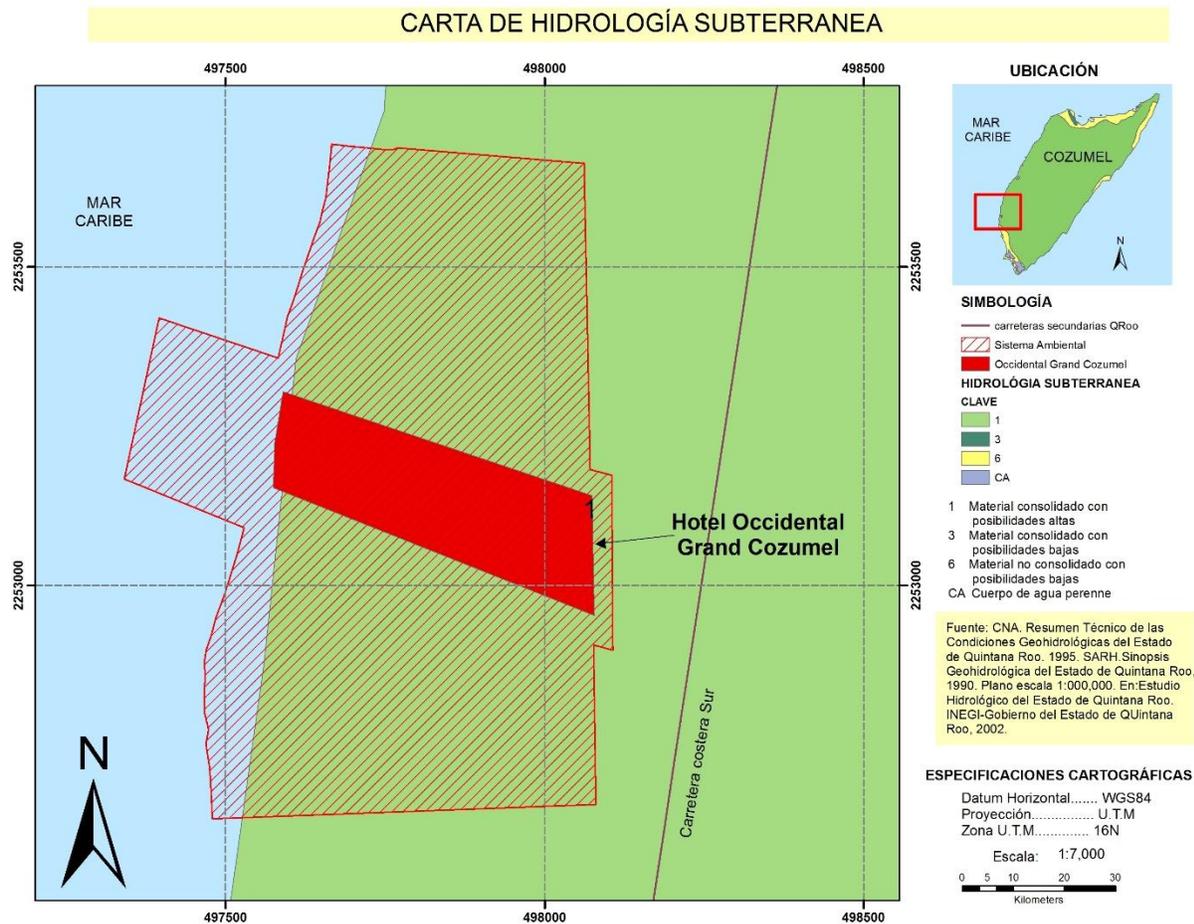


Figura 58. Carta hidrológica de aguas subterráneas.

### IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO

#### IV.3.1 Caracterización vegetal

De acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación, serie V, de INEGI, en la sección del Sistema Ambiental no se desarrolla actualmente vegetación y el uso del suelo corresponde a Asentamiento Humanos (Figura 59); sin embargo, de acuerdo con nuestras observaciones en las áreas aledañas se desarrolla vegetación que corresponde a selva mediana subperennifolia, vegetación de duna costera y vegetación de manglar, como se aprecia en la imagen aérea obtenida de SASPlanet (versión libre) y a partir de la cual se realizó la construcción de la carta de uso del suelo y vegetación del sistema ambiental definido para el proyecto (Figura 60).

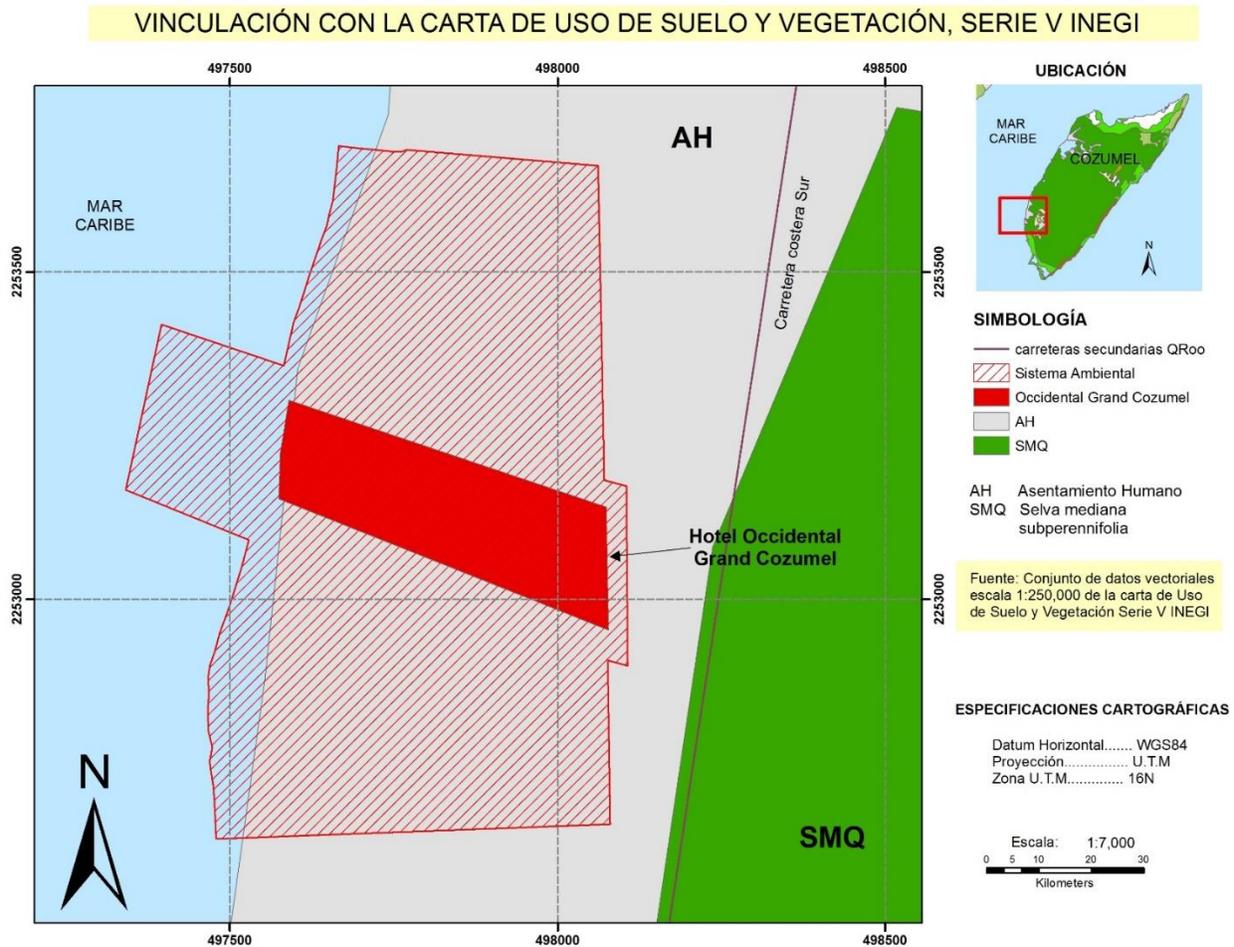


Figura 59. Vinculación del proyecto con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie V INEGI.

En la zona con selva la vegetación está dominada en el estrato arbóreo de los 8 a los 10 m por chicozapote (*Manilkara zapota*), ramón (*Brosimum alicastrum*), amapola (*Pseudobombax ellipticum*), guaya (*Talisia olivaeformis*) y el jabón (*Piscidia piscipula*); en el estrato de 5 a 8 m están elementos de ts'iits'ilche (*Gymnopodium antigonoides*), box katsim (*Acacia gaumeri*), chaca (*Bursera simaruba*); y en los estratos menores a 5 m abundan cordoncillo (*Piper sp.*), palma xiat (*Chamaedorea sp.*), huano (*Sabal sp.*), chit (*Thrinax radiata*) y k'askat (*Luehea speciosa*) indicadora de disturbios. Son comunes también especies indicadoras de comunidades secundarias como *Cecropia obtusifolia*, *Cochlospermum vitifolium*,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

*Cnidoscopus* sp., *Coccoloba* sp., *Acacia* sp., *Leucaena leucocephala*, *Lysiloma* sp., *Cassia* sp., *Gliricidia sepium*, *Piscidia communis*, *Trichilia havanensis*, *Croton* sp., *Luehea speciosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Ipomea* sp., *Cordia* sp. y *Terminalia catappa*.

En la zona costera la vegetación presenta condiciones de vegetación primaria, con pocas afectaciones. Se encuentran presentes especies como *Ambrosia hispida*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Suriana maritima*, *Cordia sebestena*, *Thrinax radiata*, *Coccoloba uvifera*, *Hymenocallis caribaea*, *Caesalpinia bonduc*, *Ernodea littoralis*, *Ipomoea pes-caprae*, entre otras.

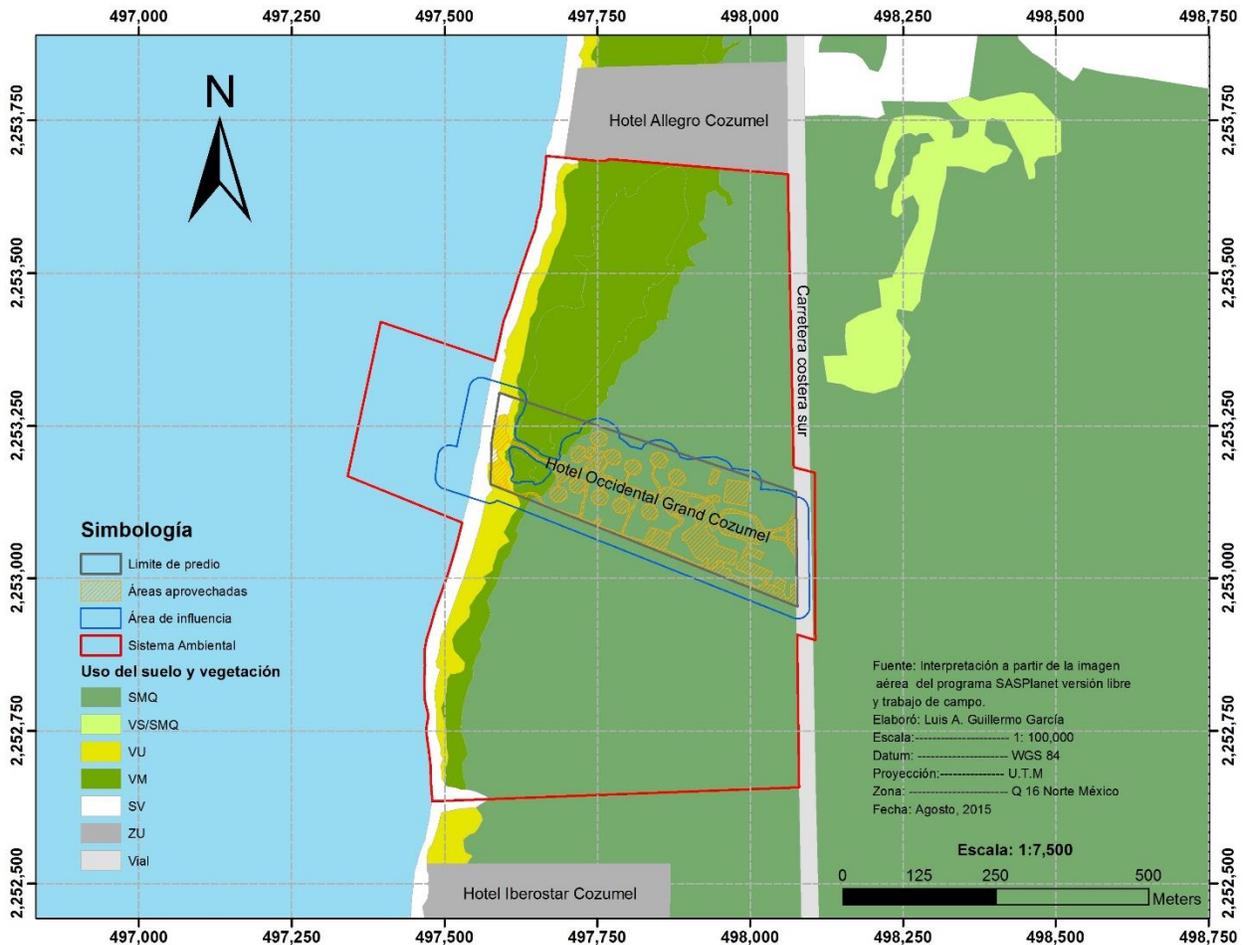


Figura 60. Carta de Uso de Suelo y Vegetación elaborada para el sistema ambiental definido (en rojo) para el hotel Occidental Grand Cozumel, a partir de la interpretación de fotos aéreas y trabajo de campo. Abreviaturas: SMQ: Selva mediana subperennifolia; VS/SMQ: Vegetación secundaria de selva media subperennifolia; VU: vegetación de duna costera; VM: Vegetación de manglar; SV: Sin vegetación aparente; ZU: Zona urbanizada; Vial: Vialidad existente.

En las zonas inundables localizadas tanto en la sección sur como en la norte del Sistema Ambiental definido, se observaron principalmente ejemplares de *Conocarpus erectus* y de *Rhizophora mangle*, ambos incluidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ocupando las partes más elevadas de la cuenca; así como áreas dominadas por *Typha domingensis* y *Cladium jamaicense*, sobre todo en las áreas más bajas de la cuenca. También se registraron ejemplares dispersos de *Annona glabra*, *Acrostichum danaeifolium* y *Myrmecophila tibicinis*.

Entre la vegetación de manglar y la vegetación de selva mediana subperennifolia, se observó una franja de transición con presencia de especies propias de ambos ecosistemas, con abundancia de la arbustiva *Bravaisia tubiflora*.



Figura 61. La vegetación de selva en el sistema ambiental corresponde principalmente a vegetación de selva mediana subperennifolia, con presencia de árboles robustos dispersos y árboles muertos en pie.



Figura 62. La vegetación halófila propia de la duna costera está bien representada en la zona costera del sistema ambiental abarcando una franja de unos 40 a 50, detrás de la cual se levanta la vegetación de manglar.



Figura 63. La vegetación de manglar localizada en las inmediaciones del predio, presenta mayor desarrollo al norte que al sur debido a la forma de la cuenca endorreica donde se desarrolla. Las partes bajas están dominadas por herbáceas, mientras que las altas por árboles.

Con base en las observaciones de campo se elaboró el listado florístico de especies silvestres del sistema ambiental que se presenta enseguida (Cuadro 21). De estas especies sólo cuatro están incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, todas en la categoría Amenazada, que significa que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, tales como deterioro o modificación del hábitat o la disminución del tamaño de sus poblaciones.

Cuadro 21. Listado florístico del sistema ambiental definido para el proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Ecosistema de distribución
Tasiste	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	Manglar
Helecho de manglar	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Manglar
Margarita de mar	<i>Ambrosia hispida</i>	Duna costera
Anona	<i>Annona glabra</i>	Manglar
Hulub	<i>Bravaisia tubiflora</i>	Transición Manglar-Selva
Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	Selva
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	Selva
Kitamché	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Selva
Guarumbo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Selva

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

Nombre común	Nombre científico	Ecosistema de distribución
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Selva
Palmilla xiat	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Selva
Zacate cortadera	<i>Cladium jamaicense</i>	Manglar
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	Duna costera
Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erecta</i>	Manglar
Anacahuita	<i>Cordia sebestena</i>	Duna costera
K'uxubtooch	<i>Dalbergia glabra</i>	Transición Manglar-Selva
	<i>Ernodea littoralis</i>	Duna costera
Xak'ya'ab	<i>Gliricidia sepium</i>	Selva
Habilla de mar	<i>Caesalpinia bonduc</i>	Duna costera
Sakys'its'ilche	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Selva
Xkanan	<i>Hamelia patens</i>	Selva
Jool	<i>Hampea trilobata</i>	Selva
Lirio de playa	<i>Hymenocallis caribaea</i>	Duna costera
Riñonina	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Duna costera
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Manglar
Orégano xiw	<i>Lantana camara</i>	Duna costera
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Manglar, selva
Chechem	<i>Metopium brownei</i>	Manglar, selva
Orquídea de manglar	<i>Myrmecophila tibicinis</i>	Manglar
Nenúfar blanco	<i>Nymphaea ampla</i>	Manglar
Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>	Selva
Kabalya'xnik	<i>Phyla nodiflora</i>	Manglar
Ya'axk'aax	<i>Pithecellobium keyense</i>	Duna costera
Bejuco de manglar	<i>Rhabdadenia biflora</i>	Manglar
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Manglar
Huano	<i>Sabal yapa</i>	Selva
Pantsil	<i>Suriana maritima</i>	Duna costera
Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>	Selva, Duna costera
Sikimay	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Duna costera
Tifa	<i>Typha dominguensis</i>	Manglar
Espadaña	<i>Typha latifolia</i>	Manglar

Cuadro 22. Listado de especies vegetales silvestres incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que están presentes en el sistema ambiental donde se ubica el hotel Occidental Grand Cozumel.

Nombre común	Nombre científico	Categoría en la NOM-059
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada
Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erecta</i>	Amenazada
Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>	Amenazada

#### IV.3.2 Caracterización de la fauna silvestre

La caracterización de fauna silvestre se ha realizado a través de los recorridos de supervisión ambiental que se practican mensualmente en el hotel, durante los cuales se han hecho registros casuales; y a partir de un par de monitoreos específicos realizados en invierno y en primavera. Así, al interior del sistema ambiental se ha logrado el avistamiento de especies residentes y migratorias que hacen uso del espacio como zona de alimentación, refugio, percha, anidación y reproducción, aparentemente sin que las actividades turísticas del hotel Occidental Grand Cozumel interfieran de manera significativa.

Entre los registros más frecuentes se tienen los de ejemplares de aves comunes en las zonas suburbanas como tordos (*Dives dives*), zanates (*Quiscalus mexicanus*), tortolitas (*Columbina talpacoti*, *C. passerina*); y otras especies más propias de los ambientes silvestres como la paloma coronada (*Patagioenas leucocephala*), yuya (*Icterus auratus*), carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*), ceniztonle (*Mimus gilvus*), Luis gregario (*Myiozetetes similis*), Luis grande (*Pitangus sulphuratus*), maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*) y zopilote común (*Coragyps atratus*). Asimismo, es común observar ejemplares toloque (*Basiliscus vittatus*), de iguana rayada (*Ctenosaura similis*) y de la iguana verde (*Iguana iguana*), incluso habitado en el predio, ya que se observan madrigueras de estos ejemplares; y tortugas de agua y terrestres como la tortuga jicotea *Trachemys scripta* y tortuga mojina *Rhinoclemmys areolata*; mientras que en el manglar es frecuente observar ejemplares de cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*).

Con menos frecuencia se han observado ejemplares de mapache de Cozumel *Procyon pygmaeus*, endémico de la isla y clasificado en la categoría “En Peligro de Extinción” y tejones (*Nasua narica nelsoni*) endémico de la isla y clasificado en la categoría “Amenazada”; pero es común apreciar sus huellas a través de la propiedad y a lo largo de la playa, que indica que transitan por la región. También se registraron huellas de jabalí (*Pecari tajacu*).

En la zona de playa se registraron ejemplares de golondrina marina (*Sterna sandvicensis*), de la golondrina marina real (*Sterna maxima*), de la gaviota de Hermann (*Larus argentatus*), playeritos (*Calidris* sp), pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), rabihorcados (*Fregata magnificens*) y el charrán mínimo (*Sterna antillarum*). En la duna costera y zona de selva se han avistado los chipes (*Setophaga petechia*, *S. ruticilla*, *S. magnolia* y *S. dominica*), la reinita mielera (*Coereba flaveola*); mientras que asociados al humedal se tienen varias especies de garzas como *Egretta tricolor*, *E. rufescens*, *Butorides virescens* y durante la temporada invernal se observaron patos de la especie *Anas discors* que habita en la isla entre noviembre y marzo. En la zona de selva se tiene registro de la lagartija escamosa (*Sceloporus chrysostictus*), del kankalás (*Ameiva undulata*), y de los toloquitos (*Anolis sagrei* y *A. lemurinus*). Además, se registraron ejemplares del sapo marino (*Rhinella marina*), sapo del golfo (*Incilius valliceps*) y de la rana lechosa (*Trachycephalus typhonius*).

La playa del sistema ambiental tiene potencial para la anidación de tortugas marinas, pero no es de alta importancia. Durante la pasada temporada de arribo y anidación de tortugas marinas sólo se registraron dos nidos de tortuga blanca (*Chelonia mydas*), uno al norte y otro al sur del hotel Occidental Grand Cozumel y ambos fueron protegidos por la empresa y reportados a la CONANP y a la ZOFEMAT, para su registro y para coordinar la liberación de las crías. Estos quelonios habitan en la zona marina cercana al Sistema Ambiental y aunque la playa frente al hotel no forma parte del Programa de Conservación de Tortugas Marinas en el Litoral Central de Quintana Roo, la promotora cuenta con estrategias para atender posibles arribos y dar aviso a las autoridades federales correspondientes.

Varias de las especies registradas son de importancia legal por estar incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Pero, además, por ser endémicas de la isla de Cozumel.



Figura 64. El mapache de Cozumel *Procyon pygmaeus* y el tejón *Nasua narica nelsoni* son endémicos de la isla de Cozumel. El mapache, en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, está clasificado en la categoría “En Peligro de Extinción”, mientras que el tejón lo está en la categoría “Amenazada”.



Figura 65. Entre las especies de fauna silvestre registradas en el predio y sus inmediaciones destacan los reptiles incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. De arriba abajo y de izquierda a derecha: Iguana iguana, *Crocodylus moreletii*, *Trachemys scripta* y *Ctenosaura similis*. También es común el basilisco o tolok (*Basiliscus vittatus*).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

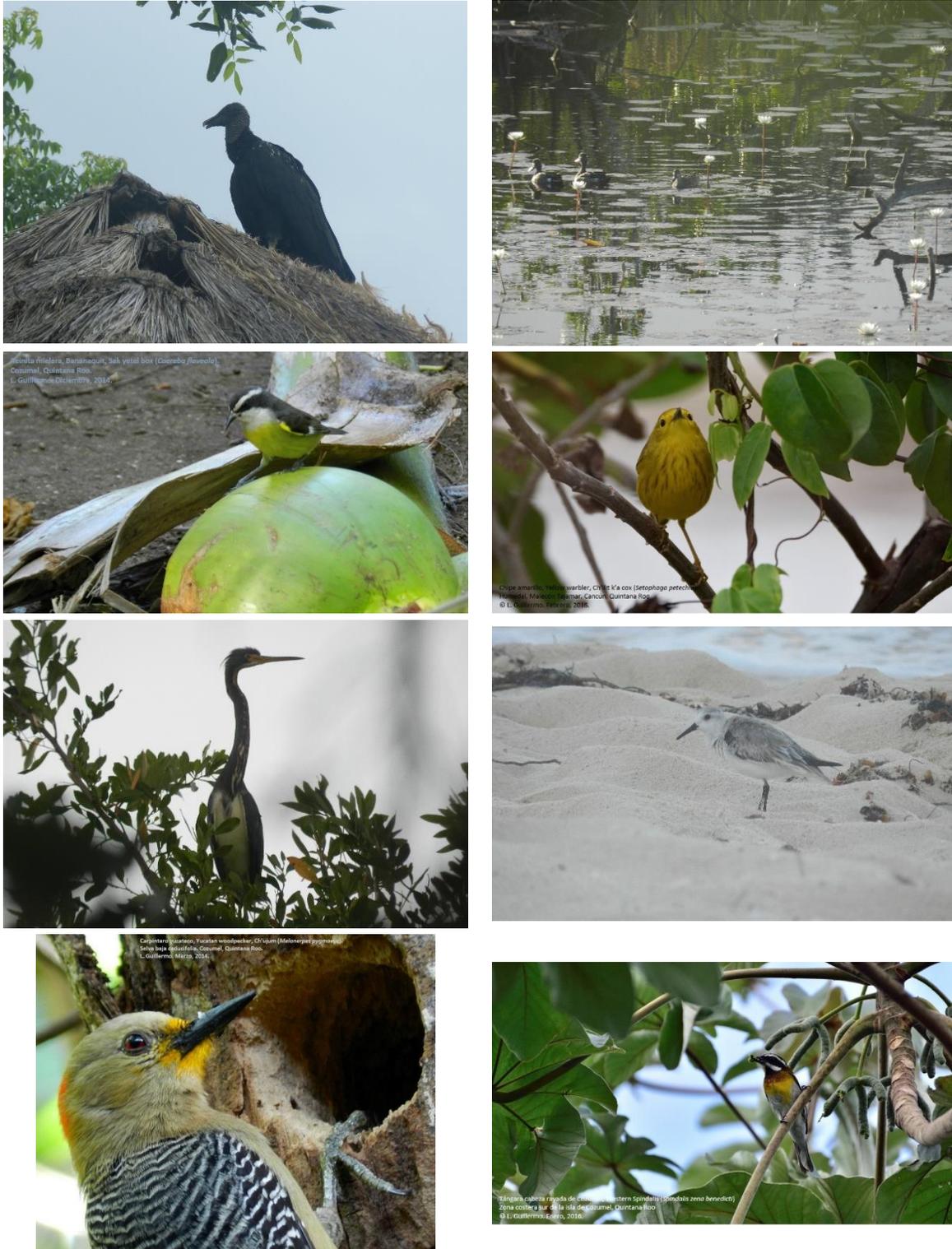


Figura 66. Se presentan algunas de las aves registradas en el sistema ambiental. De arriba abajo y de izquierda a derecha: zopilote (*Coragyps atratus*), pato (*Anas discors*), reinita mielera (*Coereba flaveola*), reinita de manglar (*Setophaga petechia*), garza de tres colores (*Egretta tricolor*), playerito (*Calidris* sp), pájaro carpintero pigmeo de Cozumel (*Melanerpes pygmaeus pygmaeus*) y Tángara cabeza rayada de Cozumel (*Spindalis zena benedicti*), éstas últimas endémicas de la isla de Cozumel.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



Figura 67. Se muestra evidencia de las acciones de registro y liberación de crías de tortugas marinas en el sistema ambiental donde está inmerso el hotel Occidental Grand Cozumel. Ambos registros correspondieron a la especie *Chelonia mydas*.

Cuadro 23. Listado faunístico del sistema ambiental definido para el proyecto. Los nombres se presentan en orden alfabético dentro de cada grupo y siguen la nomenclatura establecida por el Integrated Taxonomic Information System (ITIS).

Nombre común	Nombre científico	Distribución
<b>Anfibios</b>		
Sapo del golfo	<i>Incilius valliceps</i>	Selva, manglar
Rana lechosa	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Selva
Sapo marino	<i>Rhinella marina</i>	Selva, manglar
<b>Reptiles</b>		
Kankalás	<i>Ameiva undulata</i>	Selva, manglar
Toloquito	<i>Anolis lemurinus</i>	
Toloquito	<i>Anolis sagrei</i>	Selva
Toloque	<i>Basiliscus vittatus</i>	Selva, manglar
Tortuga blanca	<i>Chelonia mydas</i>	Zona marina, playa
Cocodrilo de pantano	<i>Crocodylus moreletii</i>	Manglar
Iguana gris	<i>Ctenosaura similis</i>	Selva, Manglar, duna costera
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Selva
Toloque	<i>Laemanctus serratus</i>	Selva
Tortuga mojina	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Manglar
Lagartija	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Selva
Lagartija escamosa	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Duna costera
Tortuga jicotea	<i>Trachemys scripta</i>	Manglar
<b>Aves</b>		
Pato	<i>Anas discors</i>	Manglar
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Manglar
Garcita azulada	<i>Butorides virescens</i>	Manglar
Playerito	<i>Calidris sp</i>	Zona marina, Duna costera
Aura	<i>Cathartes aura</i>	Selva
Reinita mielera	<i>Coereba flaveola</i>	Selva, duna costera
Tortolita	<i>Columbina passerina</i>	Duna costera
Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	Selva, Duna costera
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Selva, Duna costera

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

Nombre común	Nombre científico	Distribución
Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	Selva, Manglar
Garza rojiza	<i>Egretta rufescens</i>	Manglar
Garza tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	Manglar
Yuya	<i>Icterus auratus</i>	Selva
Yuya	<i>Icterus cucullatus</i>	Selva, Duna costera
Gaviota de Hermann	<i>Larus argentatus</i>	Zona marina
Carpintero de Cozumel	<i>Melanerpes pygmaeus pygmaeus</i>	Selva, Duna costera
Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Selva
Mauñador negro	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Selva
Cenzonte tropical	<i>Mimus gilvus</i>	Selva, Manglar, Duna costera
Luis gregario	<i>Myiozetetes similis</i>	Selva
Paloma coronada	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Selva, Duna costera
Cormorán oliváceo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Manglar
Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Selva, Manglar, Duna costera
Perlita azul gris	<i>Poliptila caerulea</i>	Duna costera
Tordo	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Selva, Manglar, Duna costera
Tangara cabeza rayada	<i>Spindalis zena benedicti</i>	Selva
Dominico	<i>Setophaga dominica</i>	Duna costera
Chipe de magnolia	<i>Setophaga magnolia</i>	Duna costera
Reinita de manglar	<i>Setophaga petechia</i>	Selva, manglar
Chipe flameante	<i>Setophaga ruticilla</i>	Selva
Charrán	<i>Sterna antillarum</i>	Duna costera
Golondrina real	<i>Thalasseus maxima</i>	Zona marina, Duna costera
Golondrina marina	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Zona marina, Duna costera
Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Selva, Manglar, Duna costera
Semillero oliváceo	<i>Tiaris olivaceus</i>	Duna costera, áreas jardinadas
Vireo	<i>Vireo magister</i>	Selva
<b>Mamíferos</b>		
Murciélago	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Selva, Manglar, Duna costera
Tejón	<i>Nasua narica nelsoni</i>	Selva, Manglar, Duna costera
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	Selva, Manglar
Mapache de Cozumel	<i>Procyon pygmaeus</i>	Selva, Manglar

Cuadro 24. Listado de especies animales silvestres incluidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que están presentes en el sistema ambiental donde se ubica el hotel Occidental Grand Cozumel.

Nombre común	Nombre científico	Categoría en la NOM-059
Tortuga blanca	<i>Chelonia mydas</i>	Peligro de extinción
Cocodrilo americano	<i>Crocodylus moreletii</i>	Protección especial
Iguana gris	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada
Garza rojiza	<i>Egretta rufescens</i>	Protección especial
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial
Toloque	<i>Laemantus serratus</i>	Protección especial

Nombre común	Nombre científico	Categoría en la NOM-059
Mauillador negro	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Protección especial
Tejón	<i>Nasua narica nelsoni</i>	Amenazada
Paloma	<i>Patagioenas leucocephala</i>	Amenazada
Mapache de Cozumel	<i>Procyon pygmaeus</i>	Peligro de extinción
Tortuga mojina	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Amenazada
Lagartija escamosa	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Protección especial
Tortuga jicotea	<i>Trachemys scripta</i>	Protección especial

#### IV.3.3 Caracterización de la zona marina

Con relación a las condiciones ambientales del área marina adyacente al hotel Occidental Grand Cozumel, esta forma parte del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, se ubica entre la zona denominada “arrecifes Palancar” y “arrecife de San francisco”. Cabe señalar que de acuerdo al Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, existe un alto número de especies de fauna marina tales como invertebrados y organismos coloniales, entre los que se destacan Esponjas, Hidroides, Zoantarios, Actinarios, Poliquetos, Equinoideos, Gasterópodos y Crustáceos.

De acuerdo con la prospección realizada en la zona de playa frente al hotel –primeros 200 metros contados desde la pleamar-, se pudo observar que el área marina presenta un fondo con sustrato arenoso de tamaño de grano fino, el cual presenta en los primeros 120 m, aproximadamente 2 m de profundidad, pequeñas comunidades aisladas de pastos marinos principalmente de la especie *Thalassia testudinum*; además se pudieron observar pequeñas poblaciones de algas de forma dispersas como *Penicillus* sp., *Halimeda tuna* y *Rhipocephalus phoenix* (Figura 68). En las zonas profundas se desarrollan abundantemente pastos marinos con predominancia del pasto tortuga (*Thalassia testudinum*) y pasto manatí (*Syringodium filiforme*).

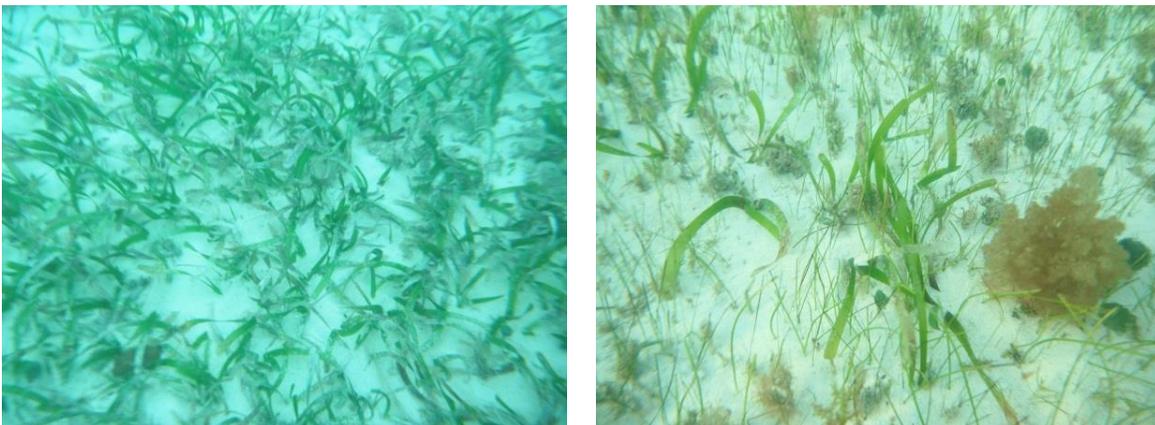


Figura 68. En el área marina colindante al hotel Occidental Grand Cozumel se pueden observar comunidades aisladas de pastos marinos principalmente de la especie *Thalassia testudinum*.

En cuanto a la fauna bentónica asociada a esta área, se pudo observar algunos ejemplares como la raya redonda (*Urobatis jamaicensis*), guaridas recientes de crustáceos (cangrejos) y algunas colonias dispersas de esponjas (*Ircinia felix*). Por otra parte, se documentó muy poca variedad de peces como pez capitán (*Abudefduf saxatilis*), pez ángel francés (*Pomacanthus paru*), *Chaetodon ocella* y *Caranx crysos* (Figura 69).



*Figura 69. La imagen superior izquierda muestra una raya (Urobatis jamaicensis), mientras que la imagen de la derecha muestra al pez ángel francés (Pomacanthus paru). La imagen inferior izquierda muestra al pez capitán (Abudefduf saxatilis) y la imagen de la derecha al pez Chaetodon ocella.*

#### IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO SOCIOECONÓMICO

Debido a la carencia de información específica de las características del medio socioeconómico al nivel del Sistema Ambiental, se optó por describir las características del Municipio de Cozumel, que es la unidad geográfica más pequeña para la cual se tiene información oficial disponible.

##### IV.4.1 Demografía<sup>8</sup>

De acuerdo con cifras del Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio Cozumel hay 79,535 habitantes permanentes, de los cuales 37,346 son hombres y 35,847 son mujeres. La edad mediana de los habitantes de Cozumel es la más alta a nivel estatal al registrar los 26 años como media. La actividad principal es el turismo, sobre todo relacionado con los cruceros. La cobertura de servicios es también de las mayores del estado.

---

<sup>8</sup> Cuaderno Estadístico Municipal, H. Ayuntamiento de Cozumel, 2009.

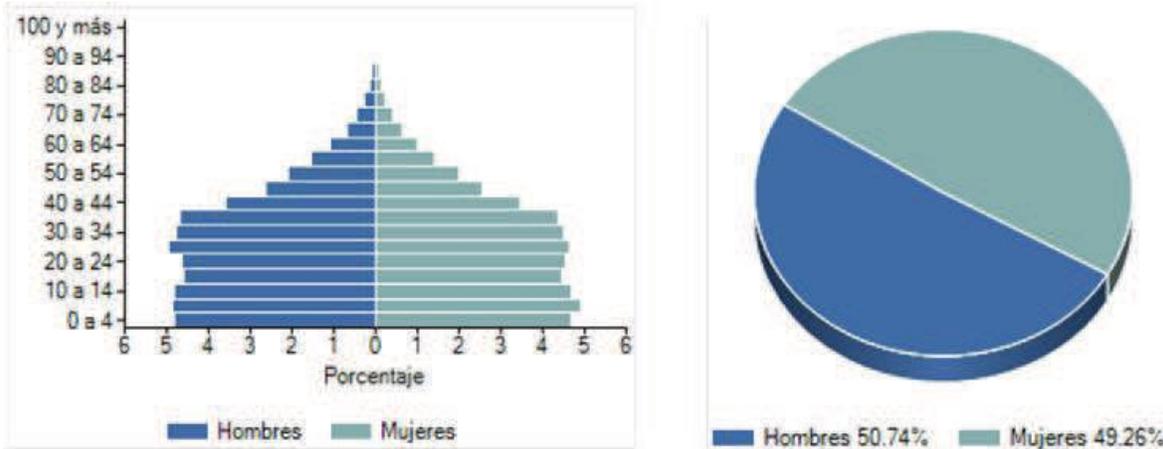


Figura 70. Pirámide de poblacional y distribución por sexo del Municipio de Cozumel

En el censo de 1970 existía una población de 12,622 habitantes; misma que para 1980 ya había aumentado a 23,270 habitantes con una tasa de crecimiento del 6.31%, durante esta década la actividad turística de Quintana Roo se concentraba primordialmente en Cozumel y en menor medida en Isla Mujeres. En la década de 1980–1990 la tasa de crecimiento disminuyó y la actividad turística de Cozumel tuvo un proceso de desaceleración y por consiguiente su ritmo económico disminuyó notablemente. Esta situación se refleja en el censo de 1990; con una población de 33,884 habitantes.

Durante el período de 1990-1995 la tasa de crecimiento de Cozumel se incrementó 4.43% anual, alcanzando una población de 48,385 habitantes, ocupando el segundo lugar como municipio de importancia en el Estado. De 1995 al 2000 esta tendencia continuó; con una tasa de crecimiento de 4.86% para alcanzar una población de 60,091 habitantes.

El crecimiento demográfico de la Isla está sujeto a las limitaciones propias de su condición geográfica como son la disponibilidad de agua potable, el alto costo de suministro de insumos, del suelo y de la vivienda.

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado estima que la capacidad máxima sustentable de suministro de agua potable es de 300 lts/seg. Con lo que se podría atender la demanda de una población máxima de 130,435 habitantes, de no cambiarse los índices actuales de consumo por habitante mediante un uso racional de este recurso.

Para el año 2025 la proyección de población de la CONAPO nos muestra una tasa de crecimiento de 0.76% lo que significa una población de 107,096 habitantes. Esto representa una disminución acelerada del crecimiento de población acorde a la tendencia de la política nacional<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Caracterización y Diagnostico, Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Cozumel. Quintana Roo. 2010. Municipio de Cozumel, multiCriteRia, S.C.

Cuadro 25. Proyección de crecimiento de la población de Cozumel de 1970 a 2025. Fuente: CONAPO, 2009.

AÑO	POBLACIÓN	TAZA DE CRECIMIENTO (%)
<b>1970</b>	12, 622	-----
<b>1980</b>	23, 270	<b>6.31</b>
<b>1990</b>	33, 884	<b>3.83</b>
<b>1995</b>	47, 385	<b>4.43</b>
<b>2000</b>	60, 091	<b>4.86</b>
<b>2001</b>	69, 588	<b>15.80</b>
<b>2002</b>	73, 360	<b>5.42</b>
<b>2003</b>	77, 336	<b>5.41</b>
<b>2004</b>	81, 528	<b>5.42</b>
<b>2005</b>	85, 947	<b>5.42</b>
<b>2025</b>	<b>107, 096</b>	<b>0.76</b>

Fuente: Proyecciones de población de la CONAPO.

#### IV.4.2 Características socioeconómicas

La isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica maya-yucateca, de las tierras bajas. Los representantes de esta etnia en Cozumel conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de construcción, jardinería y limpieza relacionada con la industria turística, en donde paulatinamente empiezan a ocupar cargos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc. (INE, 1998).

De acuerdo con CONAPO, en 2000 el 48% de la población de Cozumel era indígena (CONAPO, 2000). Los habitantes del municipio que hablan alguna lengua indígena son 9,287, que constituyen el 15% de la población total municipal. La mayoría de estas personas hablan también español, y sólo 43 no hablan español, su única lengua es la indígena.

El municipio de Cozumel tiene una cobertura educativa que alcanza todos los niveles. En general el municipio cuenta con un total de una escuela de educación inicial, una de educación especial, 14 de educación preescolar, 25 de educación primaria, cinco de educación secundaria, una de profesional medio (CONALEP), seis de educación media superior y dos de educación superior, también se ofrece el nivel de maestría.

En su condición de isla la población se abastece principalmente a través del transbordador de la ruta Puerto Morelos–Cozumel, el transbordador Calica–Cozumel y las embarcaciones de ruta provenientes de Playa del Carmen. Existen dos mercados públicos, un rastro municipal, tiendas departamentales y pequeñas tiendas particulares para la distribución de los productos.

A continuación, se muestra un resumen de los principales indicadores socioeconómicos del Municipio de Cozumel.

*Cuadro 26. Estadísticas básicas del Municipio de Cozumel. Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal, Municipio Cozumel, Quintana Roo, 2009.*

Población total, indicadores socioeconómicos y grado de Marginación en Cozumel			
Población total, 2010	79,535	Viviendas particulares que disponen de drenaje, 2010	21,525
Población total hombres, 2010	40,357	Viviendas particulares con piso diferente de tierra, 2010	21,398
Población total mujeres, 2010	39,178	Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario, 2010	21,546
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	9	Promedio de ocupantes por vivienda particular, 2010	4
Viviendas particulares, 2010	22,188	Población derechohabiente, 2010	57,939
Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	20,607	Población no derechohabiente, 2010	20,570
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, 2010	21,577	Grado de Marginación, 2005	Muy bajo

Fuentes: INEGI. CONAPO v COESPO.

#### *IV.4.2.1. Actividades Económicas*

El municipio tiene un total de 24,534 personas como población económicamente activa, lo que presenta el 47.94% del total de la población municipal. Del total de la PEA el 93.86% se encuentra ocupada y 6.14% está desocupada. Las actividades económicas del municipio por sector, incluyen las siguientes.

**Agricultura:** La actividad agrícola se reduce a algunas milpas de temporal localizadas principalmente a lo largo de la Carretera Transversal y en el núcleo poblacional de "El Cedral", conteniendo la asociación de cultivos tradicional Maíz, calabaza, frijol, chile; la horticultura es incipiente y de traspatio.

**Ganadería:** La ganadería es extensiva y su expansión está restringida según el Decreto de "Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel". Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en "El Cedral" y algunos potreros en la zona de "San Gervasio". La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante, la baja en la producción por la africanización de los enjambres.

**Pesca:** La actividad pesquera se realiza por una sola cooperativa escamera, la demanda de producto en la Isla es cubierta principalmente por la empacadora de Puerto Morelos.

**Turismo.** Esta es sin duda la actividad más importante en la isla y junto con el comercio agrupa al 74% de la PEA. En todo el litoral de la isla se pueden encontrar playas de blanca arena y el mar color turquesa de gran belleza. Existen zonas hoteleras como Playa Norte y la Zona Sur y se cuenta con varios balnearios diseminados en el litoral. Para hospedarse existen hoteles de todas las categorías.

Cozumel es el segundo centro turístico del Estado que es visitado por turistas nacionales y en su mayoría por visitantes de todas partes del mundo que llegan por la vía aérea y principalmente por vía marítima, en grandes cruceros. Existen 59 establecimientos hoteleros con 3,602 cuartos, de los cuales la mayoría se clasifican como de 4 estrellas a Gran Turismo. También visitan la isla cruceros turísticos internacionales, constituyéndose el principal destino del país en la recepción de turistas por esta vía.

Comercio. La actividad comercial es importante considerando la disponibilidad de artículos de importación y artesanías disponibles para los turistas. Las ventajas fiscales en algunos artículos de importación lo hacen atractivos respecto a los precios en el interior del país. Existen tiendas departamentales, mercados públicos y tiendas privadas y del sector oficial para la distribución de los productos básicos y de consumo.

Servicios. En su calidad de centro turístico de importancia cuenta con más de 100 establecimientos de alimentos y bebidas, 15 agencias de viajes, sucursales bancarias, servicios de transportación turística, arrendadoras de automóviles, motocicletas y bicicletas, etc.

#### IV.4.3 Servicios Públicos<sup>10</sup>

Agua: El abastecimiento de agua en la zona urbana de Cozumel es efectuado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), para ello cuenta con 200 pozos de los cuales funcionan simultáneamente el 80% mientras se recupera la calidad del acuífero en alguna zona o se da mantenimiento al resto. La red de distribución cubre el 75% de la mancha urbana mediante tomas domiciliaria mientras que el resto debe recurrir a la toma pública, servicio de pipas o construcción de pozos caseros que por norma están prohibidos. En el área de interés no existe red de distribución de agua potable por lo que ésta se extrae del subsuelo y requiere ser desalinizada.

Salud. Existe un hospital para atención de primer nivel del ISSSTE, un Hospital General para atención de segundo nivel del IMSS y un Hospital General con atención de segundo nivel de la Secretaría Estatal de Salud.

Energéticos (combustible): Gasolinas y diésel son distribuidos en Cozumel por cuatro concesionarios de PEMEX en tres estaciones distribuidoras terrestres y otra marina (Puerto de Abrigo).

Electricidad: La energía eléctrica es provista en mayor porcentaje por la Subestación Playa del Carmen a través de cables submarinos que cruzan el lecho del Canal de Cozumel acometiendo la Isla a unos 150 metros al norte del Palacio Municipal. En las temporadas de mayor demanda, ésta tiene que satisfacerse con generadores de combustóleo.

Manejo de Residuos Sólidos: El municipio de la isla cuenta con un programa de separación de basura (plástico, aluminio, orgánica) que se está implementando actualmente de manera paulatina. Los residuos sólidos urbanos son recolectados por camiones del servicio de limpieza de la empresa Promotora Ambiental de la Laguna, S.A. de C.V. (PASA), que transporta los residuos no reciclables al relleno sanitario municipal, en tanto que los subproductos reciclables son trasladados al Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR), que ofrecen el servicio de limpia por concesión del H. Ayuntamiento de Cozumel.

Manejo de Residuos Líquidos: Los residuos líquidos en la zona urbana son recolectados a través de la red de drenaje municipal que recibe en cárcamos de rebombeo ubicados en la avenida costera Rafael Melgar para luego bombear a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (laguna aireada). En la zona de interés no existe red de drenaje municipal por lo que las empresas deben tratar sus aguas asegurando que la calidad del efluente cumple con la calidad establecida en la normatividad vigente.

Lodos sépticos. Los lodos sépticos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales se disponen a través de la empresa Cozurent (Registro: SEDUMA No. 012ESC 03034990-03001, CAPA 001-

---

<sup>10</sup> <http://www.cozumel.gob.mx>

002), la cual los dispone a través de la planta de tratamiento en la localidad de Cozumel operada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

Transporte. La vía más corta para llegar a Cozumel es por avión. Cozumel cuenta con el Aeropuerto Internacional de Cozumel, localizado en la Av. 65 y Boulevard Aeropuerto en la zona norte de Cozumel a 10 minutos del Centro de la Ciudad; sin embargo, desde abril de 2010 dejaron de operar vuelos nacionales a la isla, por lo que se arriba al aeropuerto de Cancún y de ahí el traslado es por carretera y luego se cruza en barco.

#### IV.4.4 Atractivos culturales y turísticos<sup>11</sup>

Los primeros mayas se establecieron en Cozumel hace unos 2000 años; durante el período de 300-900 d.C. se convirtió en uno de los santuarios más importantes en la región. En la isla hay registros de 25 sitios arqueológicos, entre los que destacan San Gervasio, Santa Rita, Ixpal Barco, Xhanan, el Castillo Real, la Tumba del Caracol y El Cedral. Ninguna de ellas se encuentra dentro del Sistema Ambiental definido.

En el siglo XX y especialmente después de la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo de las vías de comunicación y de la infraestructura de servicios abrió la posibilidad de desarrollo turístico, actividad que a la fecha es la base de la economía local. Jacques Cousteau dio a conocer en 1960 la riqueza de los arrecifes de coral que rodean la isla, lo que hizo que los entusiastas por lo submarino se enteraran de la existencia de Cozumel. El buceo y los muelles de Cozumel han hecho conocer la isla a nivel internacional y la han colocado entre los primeros lugares a nivel mundial en cuanto a arribo de cruceros turísticos.

La principal festividad es el espectáculo de la Catedral o de la Santa Cruz, que se celebra en los primeros días del mes de mayo en el asentamiento de El Cedral. Con 150 años de historia que tiene su origen en la Guerra de Castas de Yucatán. Otras festividades importantes son el Carnaval, que se lleva a cabo en febrero; el Partido de San Miguel, que se conmemora en honor al santo patrono del pueblo y tiene lugar en septiembre, y el Partido de los muertos, que se celebra a principios de noviembre y con oraciones y ofrendas de los alimentos tradicionales dedicados a los muertos.

Entre los atractivos turísticos, además de la gran barrera arrecifal que es visitada por cientos de buzos diariamente y que le da fama internacional a la isla, se tiene la Laguna de Chankana'ab ubicada al sur del poblado es un cuerpo de agua comunicada por un túnel subterráneo con el mar en donde puede observarse, como en un acuario natural la fauna y flora marina; alrededor de la laguna existe un jardín botánico con la vegetación representativa de la región y en la costa que se encuentra aproximadamente a 100 metros; y la Caleta Xel-Ha, situada en el continente y que constituye un centro turístico de belleza excepcional por la variedad de flora y fauna marina que puede observarse, además de los vestigios arqueológicos de la cultura maya, por lo que puede considerarse el acuario natural más grande del mundo. Cuenta con tiendas, restaurantes y un museo marítimo.

---

<sup>11</sup> <http://www.cozumel.gob.mx>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



Figura 71. La isla Cozumel se ubica en los primeros lugares a nivel mundial en recepción de turistas vía crucero. El buceo en la gran barrera arrecifal frente a la isla es una actividad que la distingue a nivel internacional.

### IV.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Sistema Ambiental definido es un área con desarrollo y aprovechamiento restringido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local vigente, pero que presenta algunos desarrollos turísticos que fueron concebidos y construidos desde principios de los años 90's del siglo pasado, sin que haya habido nuevos desarrollos desde entonces. De tal suerte, que los elementos naturales se han equilibrado con la operación de tales desarrollos y éstos se han vuelto parte del paisaje.

Salvo las obras existentes al interior del predio, el Sistema Ambiental presenta un ambiente natural con franjas de vegetación con escasa perturbación antropogénica, pero con evidencia de afectaciones naturales cuya causa principal son los huracanes que constantemente afectan la zona. La flora y fauna en estas zonas es silvestre, con poca presencia de especies exóticas –todas ellas vegetales-, y presencia de especies de importancia legal por estar incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, algunas de las cuales se han establecido en las áreas verdes del predio en donde se les permite habitar libremente. No se registró al interior del Sistema Ambiental definido una problemática ambiental relevante o significativa con la fauna silvestre, pues la evidencia apunta que a pesar del hotel y la operación turística que se registra se mantienen corredores biológicos que son aprovechados por animales tales como las tortugas o los mapaches, mismos que fueron observados en tránsito a través del hotel. La condición del humedal se observó buena, con algunas perturbaciones, pero nada que le impida la continuidad de sus funciones biológicas y ecológicas. Ninguna de las actividades que se lleva a cabo en el hotel parece estar afectando la continuidad del manglar, ni disminuyendo la calidad de los servicios ambientales que presta.

No se identificó en el Sistema Ambiental afectación significativa del medio biótico o abiótico por causa de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel.

Contrario a lo señalado por la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie IV, de INEGI, en el Sistema Ambiental no se registraron asentamientos humanos. Aunque la presencia humana es permanente y continúa, está concentrada dentro del hotel o se mueve a lo largo de la playa o en la zona marina.

## **V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA EL PROYECTO.**

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997) y Gómez Orea (1999), el proceso de evaluación del impacto ambiental inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de significancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No debe perderse de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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.

### **V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS**

#### **V.1.1 Acciones que modifican el uso del suelo**

El uso del suelo en la zona de interés está establecido por el instrumento de política ambiental, el cual establece una política ambiental de "Aprovechamiento", con uso predominante "Turístico Hotelero/Residencial Turístico", acorde con el uso del suelo actual y futuro, toda vez que la operación del hotel Occidental Grand Cozumel no se modificará y el promovente ni tiene intención de incrementar las áreas ocupadas. La sección del predio indicada en el ordenamiento como A5a y que corresponde a la zona inundable con desarrollo de vegetación de manglar forma parte de las áreas de conservación dentro del predio, por lo que se satisface el propósito de garantizar su conservación y protección establecida en este instrumento y en la normatividad relativa (LGVS, NOM-022-SEMARNAT-2003).

Desde el punto de vista de la normatividad en materia forestal, dado que las actividades que se pretenden regularizar no implican remoción alguna de vegetación, no se requiere de la autorización en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales a la que se refiere la LGDFS y su Reglamento.

#### **V.1.2 Acciones que implican emisión de contaminantes**

La operación del hotel Occidental Grand Cozumel implica el uso de vehículos, equipos y sustancias riesgosas, desde los que se generan emisiones a la atmósfera, aguas residuales, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, todos ellos potencialmente contaminantes. Sin embargo, para el manejo de las sustancias, equipo o procesos potencialmente contaminantes la empresa ha desarrollado controles y procedimientos que aseguran que no se emiten contaminantes al ambiente más allá de los límites establecidos en la normatividad.

Las fuentes fijas del hotel cumplen con los estándares de operación que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011. La calidad del agua residual que se usa para el riego de las áreas verdes y el excedente que se inyecta al manto acuífero cumplen con los estándares que establece las Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, NOM-001-SEMARNAT-1996, respectivamente, lo cual se puede demostrar a través de los resultados de los muestreos para determinar la calidad del agua; además los lodos resultantes del tratamiento no son agentes de contaminación toda vez que reciben un manejo adecuado, disponiéndolos a través de una empresa autorizada en un sitio de disposición

autorizado por el H. Ayuntamiento de Cozumel. Al respecto de las salmueras que son inyectadas al subsuelo, se debe señalar que éstas cumplen con las condiciones particulares de descarga establecidas en el título de concesión vigente, por lo que no representan riesgo de afectación al subsuelo o al acuífero.

Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, que se generan en el hotel son acopiados, recolectados y almacenados adecuadamente dentro de la instalación y dispuestos a través de empresas autorizadas para ello; además esta acción se hace con una buena segregación de residuos de acuerdo con sus características y poco más del 70 % de los residuos sólidos, no peligrosos, reciclables, que se generan en el hotel se envían a reciclaje. La empresa cuenta con almacén de residuos peligrosos y la totalidad de éstos se envía a reciclaje a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Las sustancias riesgosas utilizadas en la operación del hotel se almacenan en contenedores libres de fuga y en las áreas de almacenamiento se cuenta con indicadores de riesgo, hojas de datos de seguridad y un kit de recuperación en caso de fuga. Los equipos y motores que eventualmente pueden dar lugar a escurrimientos cuentan con charolas de contención que evitarían que éstos eventualmente alcancen el suelo. En los talleres de mantenimiento se cuenta con un kit de recuperación de posibles escurrimientos de sustancias riesgosas de tal suerte que en caso de ocurrencia puedan ser contenidos de manera segura. Finalmente, el personal de la empresa recibe constante capacitación y entrenamiento en el manejo de riesgos laborales lo que minimiza la posibilidad de su ocurrencia. Aunado a lo anterior se cuenta con un Programa de Mantenimiento Preventivo Anual que permite prevenir situaciones de mal funcionamiento del equipo y maquinaria operativa del hotel y que reduce riesgos laborales con posibles repercusiones ambientales.

Los agroquímicos empleados en el mantenimiento de las áreas verdes están permitidos por la CICOPLAFEST. Los controles de fauna nociva y fumigaciones que se practican en el hotel son aplicados por una empresa que cuentan con autorización de la Secretaría de Salud y emplea productos permitidos por la CICOPLAFEST.

Por tanto, se concluye que de la operación del hotel no se generan impactos ambientales significativos al ambiente por efecto de agentes contaminantes. No obstante, como ello es consecuencia de la aplicación de medidas preventivas, éstas deberán seguir aplicándose para asegurar el resultado.

#### V.1.3 Acciones derivadas de almacenamiento de residuos

En el hotel Occidental Grand Cozumel se aplica un plan de manejo de residuos elaborado para dar cumplimiento a la normatividad local en la materia. Conforme a éste, la empresa ha implementado infraestructura para su acopio y almacenamiento temporal y ha impuesto una política tendiente a la reducción de los residuos que dispone en el relleno sanitario de Cozumel.

De conformidad con el plan, el personal operativo lleva a cabo la segregación de los residuos en las áreas de generación y el personal de limpieza se encarga de su recuperación y almacenamiento diferenciado en alguna de las varias cámaras para el almacenamiento de residuos. La cámara húmeda recibe residuos orgánicos (incluye residuos sanitarios) que evita la rápida putrefacción de éstos al mantener una temperatura baja; la cámara seca recibe residuos inorgánicos mezclados que se entregan al Servicio de Limpia Municipal. El aluminio y metales ferrosos, los plásticos tipos 1 y 2, el cartón y papel de archivo, así como el vidrio de botella, se almacenan de manera diferenciada en los diferentes compartimientos habilitados para ello y se disponen a través de una empresa autorizada por el H. Ayuntamiento de Cozumel para su posterior reciclaje (PASA). Los restos de jardinería del mantenimiento de áreas verdes y jardines

se acopian al interior del predio en el área de vivero, donde éstos se degradan naturalmente y se aprovechan como composta o abono.

También se recuperan, almacenan de manera segura y disponen a través de recolectores autorizados las grasas y aceites comestibles quemados, las grasas recuperadas de las trampas de grasas, los lodos sépticos del cárcamo de rebombeo y de la planta de tratamiento de aguas residuales, llantas y pilas alcalinas y residuos electrónicos.

Los residuos peligrosos son acopiados en contenedores debidamente identificados, con tapa, y libres de fuga, y luego se trasladan al almacén temporal de residuos peligrosos del hotel, el cual cumple con las características de la normatividad aplicable y cuenta todas las medidas de seguridad para evitar riesgos ambientales derivados del manejo de este tipo de residuos. El ingreso de residuos al almacén se anota en la bitácora de control bajo el concepto “Remanentes de aceite, pinturas, solventes o combustibles usados o contaminados” o “Materiales varios y textiles contaminados con aceites, pinturas, combustibles o solventes”, “envases vacíos de aceites, pinturas, solventes o combustibles”, “lámparas usadas fluorescentes” “tanques vacíos refrigerantes” posteriormente los dispone a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT (ECOLSUR).

Por tanto, en la operación del hotel Occidental Grand Cozumel no se generan impactos ambientales derivados de la generación, almacenamiento o disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial o residuos peligrosos.

#### V.1.4 Acciones que implican sobreexplotación de recursos

La sobreexplotación de los recursos naturales se produce cuando se extraen los organismos o se explota los ecosistemas a un ritmo mayor que el de su regeneración natural. En este sentido la operación del hotel Occidental Grand Cozumel no representa sobreexplotación de recursos, ni siquiera indirectamente, ya que los insumos que se demanda para su operación – cárnicos, lácteos, pescado, frutas, verduras-, son, por su volumen, insignificantes para la capacidad de abasto en la zona.

El agua, un recurso escaso en la isla y de mayor importancia para la operación del hotel, se extrae del subsuelo conforme al Título de Concesión otorgado por la CONAGUA y dentro de los límites de explotación permitidos. Además, no se trata de agua dulce, sino salada, cuya disponibilidad en la zona es abundante y carece de restricciones distintas a las establecidas por la CONAGUA.

Por otra parte, la operación del hotel no implica desmontes o aprovechamientos forestales que puedan causar afectación de los recursos florísticos o bióticos de los ecosistemas presentes dentro o fuera del Sistema Ambiental definido; ni captura, caza o pesca de fauna silvestre que pudiera disminuir el número, composición o distribución de los recursos faunísticos. La zona de playa frente al hotel es el ambiente que mayor uso presenta en el sistema ambiental definido y éste representa menos de 20% del litoral costero de interés. La operación turística no interfiere con la capacidad de la playa para recibir nidadas de tortugas marinas, por lo que no puede decirse que el hotel ponga en riesgo a estas especies.

El único recurso que se aprovecha hoy día es el paisajístico, el cual no se ve afectado por las actividades que lleva a cabo el promovente. Por el contrario, se procura su conservación y mantenimiento en la zona de interés porque ello contribuye a la continuidad del servicio que se presta y oferta y mantiene competitivo el negocio.

#### V.1.5 Acciones que implican subexplotación de recursos

La subexplotación de un recurso ocurre cuando éste no se aprovecha o su aprovechamiento se hace por debajo de su umbral de capacidad de explotación. Dado que no se conocen las capacidades de carga de los recursos naturales en la zona no pueden aventurarse conjeturas respecto de la subexplotación de los recursos. De cualquier modo, no se considera que el proyecto promueva la subexplotación de ningún recurso.

#### V.1.6 Acciones que actúan sobre el medio biótico

El medio biótico, entendido como el conjunto de elementos vivos que conforman el ambiente, está representado en el Sistema Ambiental por ecosistemas diferenciados por su vegetación y que corresponden a duna costera, manglar y selva mediana subperennifolia. Al interior del predio se tiene un ambiente artificial conformado por edificios y caminamientos rodeados por áreas verdes con presencia escasa de flora nativa, pero que no incluye elementos de flora invasiva enlistada por la CONABIO, que a su vez están rodeados por elementos naturales que se mantienen como áreas de conservación, pues menos del 40% de la superficie del predio corresponde al área de aprovechamiento.

La operación del hotel Occidental Grand Cozumel, dado que no implica la ejecución de obras que demande el desmonte de áreas naturales, no contribuye a incrementar la tasa de deforestación ni a reducir el hábitat de la fauna silvestre, no introduce nuevas barreras físicas, ni incrementa la fragmentación del hábitat. Dado que tampoco implica aprovechamiento de los recursos naturales presentes en la zona, salvo el paisaje, no da lugar a una problemática ambiental. El proyecto tampoco afecta zonas de anidación o reproducción naturales de fauna silvestre, incluso algunas especies se han establecido a las áreas verdes del hotel y se desarrollan libremente en ellas, tal es el caso de la iguana rayada (*Ctenosaura similis*) de la iguana verde (*Iguana iguana*). Las obras construidas o la operación del hotel no afectan el humedal, ni el flujo natural del agua, tampoco causan interrupción de los flujos subterráneos de agua, de tal suerte que el proyecto no tiene un impacto sobre la flora y fauna que depende de dichos flujos.

No obstante, lo anterior, la fauna silvestre identificada en el sistema ambiental incluye especies de importancia, incluidas en el listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna categoría de riesgo, por lo que se deben continuar ejecutando las acciones encaminadas a la protección del hábitat y la preservación de los servicios ambientales de los ecosistemas presentes en el área de influencia del hotel.

#### V.1.7 Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

El hotel Occidental Grand Cozumel lejos de deteriorar el paisaje propio de la zona costera de Cozumel lo conserva porque forma parte de la imagen de venta del sitio. Las villas que conforman el hotel mantienen la imagen propia de los desarrollos turísticos de la zona, pues están elaboradas con materiales propios de la región, en colores naturales y con alturas que se encuentran al nivel del dosel de la vegetación local. Adicionalmente, la mayoría de las instalaciones son subterráneas y se mantiene una gran cantidad de espacios verdes naturales (más de 60% de la propiedad), por tanto, el proyecto no da lugar al deterioro del paisaje.

Por otra parte, debido al uso de sustancias inflamables en el hotel existe riesgo de incendio de alguna de las estructuras. Para minimizar este riesgo la empresa promotora conforme a la normatividad en materia de protección civil cuenta con extintores e hidrantes situados estratégicamente en las áreas de mayor

riesgo y el personal está capacitado en la prevención y el combate de incendios, contando con brigadas de atención de emergencias conforme lo establece el Programa Interno de Protección Civil. Más importante aún, periódicamente la Comisión de Seguridad e Higiene lleva a cabo recorridos de inspección de las instalaciones del hotel con objeto de identificar posibles fuentes de riesgo y prevenirlas. Asimismo, ha desarrollado el estudio de riesgo ambiental del inmueble y el programa de prevención de accidentes que establece la normatividad local, en el cual se establecen los riesgos ambientales y las acciones de prevención, así como de atención en caso de incidente.

Por todo ello, se estima que existe poca probabilidad de impacto ambiental significativo o daño grave sobre el paisaje.

#### V.1.8 Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

El hotel Occidental Grand Cozumel opera dentro de los estándares de capacidad de abasto de energía eléctrica, gas y otros insumos –alimentos y bebidas-; así como dentro de la capacidad de recepción y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, del Ayuntamiento de Cozumel, por lo que no representa una carga para la infraestructura pública.

Independientemente de lo anterior, y aunque la generación de residuos sólidos urbanos provenientes de las habitaciones y la cocina del hotel son insignificantes en comparación con el volumen total de residuos que recibe el ayuntamiento para su disposición final, existe la posibilidad de contribuir a minimizar el problema mediante acciones que tiendan a reducir el volumen de residuos que se entrega, tales como el incremento en la separación de residuos reciclables y su disposición a través de terceros autorizados, situación que está plasmada en el plan de manejo de residuos de la empresa promovente y que se ejecuta actualmente en el hotel.

La empresa promovente también hace esfuerzos constantes por reducir los consumos de energéticos, mismos que están plasmados en su política de operación, y de esta forma contribuye a reducir la presión sobre las infraestructuras.

La operación del hotel Occidental Grand Cozumel no modificará el entorno social, económico o cultural de la zona en la que está enclavado ya que la prestación de servicios turísticos y de hospedaje es justamente el destino que el instrumento de planeación ambiental establece para la unidad de gestión ambiental.

La aportación económica del hotel al entorno de Cozumel, si bien es poco significativa en términos de la derrama regional o estatal, es importante para las familias que dependen de esta actividad, así como para los proveedores de bienes y servicios vinculados a la operación del hotel.

Ninguna de las actividades que se realizan al interior del predio repercute de forma negativa en la calidad histórica o cultural de la zona.

#### V.1.9 Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

La operación y mantenimiento del hotel Occidental Grand Cozumel se desarrolla actualmente dentro del marco normativo vigente, en materia ambiental, civil y comercial. No hay evidencia alguna que indique que la situación actual se modifique por lo que se deduce que no tendrá lugar en el futuro el incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

V.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos en el área de influencia del hotel Occidental Grand Cozumel, por su operación, son los siguientes:

- La atmósfera que recibe las emisiones de los calentadores. Debido al manejo de sustancias inflamables la atmósfera podría verse afectada en caso de incendio.
- El suelo y subsuelo, los humedales, así como el acuífero Isla de Cozumel que, en caso de fuga accidental, podrían recibir descargas de aguas residuales; o que potencialmente podrían recibir escurrimientos o vertimientos de alguna de las sustancias riesgosas que se almacenan y utilizan en el hotel o de sus residuos, o que podrían ser afectados por potenciales escurrimientos de aguas de lavado o lixiviados.
- La flora nativa debido al eventual empleo de agroquímicos en las áreas verdes. También por la propagación o dispersión de semilla desde las áreas verdes del hotel hacia las áreas naturales.
- La fauna silvestre asociada a las áreas verdes del hotel debido al empleo de sustancias químicas para el control de fauna nociva y plagas. También la fauna silvestre presente en el Sistema Ambiental y que eventualmente cruza por el predio o deambula en sus inmediaciones, debido a que el hotel representa una barrera física para éstos y a que algunas prácticas en el hotel podría afectarlos (residuos mal dispuestos o huéspedes que brinden alimento podrían afectar la calidad de la dieta; alteración por ruido, tránsito de personas o vehículos).
- Recursos forestales de la isla debido a la demanda de madera dura de la región para el mantenimiento de las diversas estructuras de madera empleadas en construcciones.
- La playa que podrían verse afectada por un manejo inadecuado de residuos al interior del hotel o de los huéspedes del hotel.
- El paisaje, cuya calidad y valor escénico podrían afectarse por efecto de humos derivados de los calentadores, olores fétidos derivados del escurrimiento de aguas residuales, mal funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, acumulación de residuos sólidos o la ocurrencia de siniestros tales como incendios.
- La prestación del servicio turístico tiene un efecto positivo sobre el medio socioeconómico local y regional, ya que es fuente de empleos, de relaciones comerciales y de servicios, y genera divisas, impuestos y derechos.

*Cuadro 27. Elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos ambientales y valor de importancia de éstos.*

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectable	UIP
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100
		Acuífero	Calidad	100
		Playa	Calidad	100
		Suelo y subsuelo	Calidad	100
	Medio Biótico	Flora nativa	Salud	100
		Fauna silvestre	Diversidad y abundancia	150

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectable	UIP
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	150
Medio Socioeconómico	Medio Económico	Economía local	Empleo	50
			Sector turismo	50
			Sector comercio	50
			Sector público	50
				1,000

### V.3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

#### V.3.1 Identificación de impactos potenciales

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos se muestra en el Cuadro 28.

#### V.3.2 Descripción y valoración de impactos potenciales

Los impactos ambientales potenciales identificados con base en la metodología propuesta que puede generar la operación del hotel Occidental Grand Cozumel se describen enseguida. En el Cuadro 29 se presenta la matriz de doble entrada resultante, en la que se han despreciado los valores de los impactos positivos que genera la operación del hotel.

##### V.3.2.1. Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes de las fuentes fijas

La emisión de contaminantes a la atmósfera es un impacto ambiental potencial, de naturaleza negativa, derivado del uso de los calentadores que son fuentes fijas que emplean gas L.P. como combustible y emiten residuos contaminantes como resultado de su proceso de combustión interna. Se trata de un impacto potencial cuyo grado de destrucción se califica como bajo (IN = 1) puesto que cumple con las normas técnicas de calidad y se posee aditamentos internos que reducen las emisiones a la atmósfera. Además, el tipo de emisiones generadas, dióxido y monóxido de carbono, son de relativamente baja toxicidad, se liberarán en cantidades por debajo del umbral permitido por la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011 y lo hacen en espacios abiertos no clasificados como críticos, donde se disipan en el medio y se incorporan a éste.

El área de influencia de las emisiones se restringe a unos pocos metros desde su origen por lo que debe calificarse como de efecto puntual (EX = 1), sin embargo, el momento en que se manifiesta es inmediato (MO = 4), toda vez que las emisiones tienen lugar en el momento mismo que se enciende el equipo y cesan hasta que se apaga, con una persistencia del efecto fugaz (PE = 1), ya que las emisiones se diluyen inmediatamente en el ambiente.

El efecto causado por las emisiones, dado su volumen, es susceptible de revertirse de manera natural en el corto plazo mediante el proceso de fotosíntesis gracias a la gran masa vegetal presente en el Sistema Ambiental del proyecto (RV = 1) y las únicas acciones que se requieren para no alterar la condición natural de la atmósfera es mantener el equipo funcionando dentro de los parámetros establecidos en la Norma, para lo que cual la empresa ha implementado un Programa de Mantenimiento Preventivo, el monitoreo regular del equipo como parte del proceso operativo del hotel (MC = 1).

Cuadro 28. Matriz de doble entrada que muestra las interacciones entre las acciones del proyecto que puedan causar impactos y los factores del ambiente susceptibles de recibirlos. Cada cruce representa un impacto potencial.

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS				ACCIONES IMPACTANTES								Suma de impactos al factor	
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectable	UIP	Operación del hotel Occidental Grand Cozumel								
					Empleo de fuentes fijas	Manejo de aguas residuales	Manejo de residuos sólidos	Manejo de sustancias peligrosas e inflamables	Tipo de materiales de construcción y agentes de riesgo	Control de fauna nociva y manejo de agroquímicos	Prestación de servicios turísticos		
Medio Natural	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100	x				x			2	
		Acuífero	Calidad	100		x						1	
		Playa	Calidad	100			x					1	
		Suelo y subsuelo	Calidad	100		x	x	x			x	4	
	Medio Biótico	Flora	Salud	100		x		x			x	3	
		Fauna	Diversidad y abundancia	150				x			x	2	
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	150	x	x	x	x				4	
Medio Socio-económico	Medio Económico	Economía local	Empleo	50							x	1	
			Sector turismo	50							x	1	
			Sector comercio	50								x	1
			Sector público	50		x	x			x		x	4
Suma de impactos por acción				1,000	2	5	4	4	2	3	4		

El efecto es simple en cuanto a su sinergia (SI = 1) y aunque la acción que lo genera se produce de manera reiterada y constante (PR = 4), no tiene efectos acumulativos a escala local (AC = 1). La relación causa-efecto es directa (EF = 4), ya que el impacto potencial puede presentarse sí y sólo sí se hace uso del equipo y sólo durante el período de tiempo que está encendido.

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -22 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 1) = -22.$$

#### *V.3.2.2. Contaminación atmosférica derivada de emisiones de humo por incendio potencial*

Considerando el uso de gas L.P., diésel, así como otras sustancias inflamables, y la presencia de instalaciones eléctricas en el hotel Occidental Grand Cozumel, el riesgo de un incendio que emita gases contaminantes a la atmósfera está presente. En caso de ocurrencia el grado de destrucción de la atmósfera se estima que será bajo (IN = 1) puesto que el hotel cuenta con medidas preventivas adecuadas y suficientes para atender la emergencia con prontitud, además, las construcciones están separadas entre sí, de tal suerte que si alguna llegara a incendiarse difícilmente alcanzaría a las demás.

El área de influencia de las emisiones se restringirá a unos cientos de metros desde su origen por lo que debe calificarse como de efecto parcial (EX = 2), sin embargo, el momento en que se manifiesta es inmediato (MO = 4), toda vez que las emisiones tienen lugar en el momento mismo que ocurra el siniestro y cesarán hasta que éste se controle, con una persistencia del efecto fugaz (PE = 1), ya que las emisiones se diluirán inmediatamente en el ambiente.

El efecto causado por las emisiones, dado su volumen, es susceptible de revertirse de manera natural en el corto plazo mediante el proceso de fotosíntesis gracias a la gran masa vegetal presente en el Sistema Ambiental del proyecto (RV = 1) y las únicas acciones que se requieren para no alterar la condición natural de la atmósfera es mantener actualizados los diversos controles de prevención de incendios –equipo, capacitación, entrenamiento, supervisión-, así como el equipo de combate de incendios, todos los cuales están operativos (MC = 1).

El efecto esperado es simple en cuanto a su sinergia (SI = 1), sin efectos acumulativos a escala local (AC = 1). La acción que potencialmente lo genera se produce de manera irregular (PR = 1). La relación causa-efecto es indirecta (EF = 1), ya que el impacto potencial puede presentarse sólo de manera accidental y no es consecuencia de la operación del hotel.

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -21 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (2) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1) = -21.$$

#### *V.3.2.3. Contaminación del acuífero por disposición de aguas residuales de mala calidad.*

Las aguas residuales que se generan en el hotel Occidental Grand Cozumel son provenientes de dos fuentes, la primera es el agua de rechazo de la planta desaladora y la segunda es la procedente de la planta

de tratamiento de agua residual, ambas cumplen con los parámetros disposición de aguas residuales establecidos en la concesión otorgada por la Comisión Nacional de Agua.

Aunque el hotel Occidental Grand Cozumel realiza de manera continua un análisis de calidad del agua dispuesta y cuenta con infraestructura para la contención y conducción de aguas residuales al acuífero no está exento de que llegue a ocurrir alguna falla en el proceso alterando la calidad del agua. En caso de ocurrir causaría un impacto negativo cuyo grado de destrucción sería de intensidad baja (IN = 1) considerando de manera comparativa los volúmenes de aguas residuales generados respecto de los del acuífero y que el agua procedente del proceso de osmosis inversa no contiene residuos, sino que contiene los mismos iones y componentes que se extrajeron del subsuelo; sin embargo, estos iones están concentrados en un volumen de aproximadamente el 50% del extraído.

El área de influencia dependerá de cuánto tiempo tarde en detectarse la falla en el proceso que determinara la calidad de agua, es decir, el parámetro que no se encuentre bajo los estándares establecidos por la concesión. Dado que se cuentan con estrategias para efectuar continuamente análisis de calidad de agua, para dar mantenimiento a los equipos y se cuenta con personal capacitado en efectuar los procesos es poco probable que el agua generada no cuente con los parámetros de calidad establecidos por la norma; sin embargo, de ser así el problema sería detectado en un corto tiempo y que su corrección sería inmediata, por lo que se estima que el área de influencia será puntual (EX = 1).

En caso de contacto entre al agua residual y el acuífero la contaminación sería inmediata (MO = 4), sin embargo, la persistencia durará menos de un año por lo que se califica como fugaz (PE = 1). El efecto será reversible y recuperable de manera natural en el corto plazo ya que el volumen de aguas residuales se diluirá en el volumen del acuífero (RV = 1), sin necesidad de aplicar medidas de saneamiento ambiental (MC = 1). No se considera un impacto sinérgico (SI = 1), ni acumulable (AC = 1) pues no se anticipa el incremento progresivo de la manifestación del efecto toda vez que no persistirá de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Tampoco hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), ya que su ocurrencia sería accidental o fortuita (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -16 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) = -16.$$

#### *V.3.2.4. Contaminación del acuífero por efecto de derrames de aguas residuales.*

Aunque el hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con infraestructura para la contención y conducción de aguas residuales no está exento de que llegue a ocurrir una fuga, que eventualmente pudiera alcanzar el acuífero. Aunque se trata de una situación muy poco probable, dada la ubicación del acuífero, en caso de ocurrir causaría un impacto negativo cuyo grado de destrucción sería de intensidad baja (IN = 1) considerando de manera comparativa los volúmenes de aguas residuales generados respecto de los del acuífero.

El área de influencia dependerá de cuánto tiempo tarde en detectarse la fuga y de la magnitud de la misma, es decir, del volumen de aguas residuales que llegaran a derramarse. Dado que se cuentan con estrategias para detectar fugas y personal de mantenimiento laborando las 24 horas es poco probable que una fuga

accidental de agua residual no sea detectada a las pocas horas de ocurrencia y que su reparación no sea inmediata, por lo que se estima que el área de influencia será puntual (EX = 1).

En caso de contacto entre al agua residual y el acuífero la contaminación sería inmediata (MO = 4), sin embargo, la persistencia durará menos de un año por lo que se califica como fugaz (PE = 1). El efecto será reversible y recuperable de manera natural en el corto plazo ya que el volumen de aguas residuales se diluirá en el volumen del acuífero (RV = 1), sin necesidad de aplicar medidas de saneamiento ambiental (MC = 1). No se considera un impacto sinérgico (SI = 1), ni acumulable (AC = 1) pues no se anticipa el incremento progresivo de la manifestación del efecto toda vez que no persistirá de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Tampoco hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), ya que su ocurrencia sería accidental o fortuita (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -16 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) = -16.$$

#### *V.3.2.5. Contaminación del humedal por efecto de derrames de aguas residuales o sustancias riesgosas o residuos sólidos*

En caso de derrame accidental de sustancias riesgosas, de aguas residuales o por dispersión de residuos sólidos que pudieran alcanzar el humedal podría ocurrir la contaminación de éste. En caso de ocurrir causaría un impacto negativo cuyo grado de destrucción sería de intensidad baja (IN = 1) considerando los volúmenes de las sustancias y elementos potencialmente contaminantes generados en el hotel.

El área de influencia dependerá de cuánto tiempo tarde en detectarse la fuga o derrame, de la magnitud de la misma y del tipo de sustancia contaminante de que se trate. Dado que se cuentan con estrategias para detectar fugas de aguas residuales y personal de mantenimiento laborando las 24 horas es poco probable que una fuga accidental de agua residual no sea detectada a las pocas horas de ocurrencia y que su reparación no sea inmediata; debido a que el manejo de sustancias potencialmente contaminantes, tanto líquidas como sólidas, es adecuado dentro del hotel se estima que el área de influencia será puntual (EX = 1).

En caso de contacto entre al humedal y el agente contaminante la contaminación sería inmediata (MO = 4), sin embargo, considerando las sustancias que se manejan en el hotel y su volumen, la persistencia durará menos de un año por lo que se califica como fugaz (PE = 1) y el efecto será reversible y recuperable de manera natural en el corto plazo (RV = 1), pero se anticipa la necesidad de aplicar medidas de saneamiento ambiental (MC = 4). Se considera un impacto sinérgico (SI = 2) pues la alteración de la calidad del agua superficial del humedal afectaría a la flora y fauna que depende de ésta, pero no sería acumulable (AC = 1), pues no se anticipa el incremento progresivo de la manifestación del efecto toda vez que no persistirá de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Tampoco hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), ya que su ocurrencia sería accidental o fortuita (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -20 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4) = -20.$$

#### *V.3.2.6. Contaminación del suelo y subsuelo por efecto de derrames de aguas residuales*

Aunque el hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con infraestructura para la contención y conducción de aguas residuales no está exento de que llegue a ocurrir una fuga la cual afectaría el suelo y subsuelo contaminándolos. En caso de ocurrir causaría un impacto negativo cuyo grado de destrucción sería de intensidad baja (IN = 1) considerando de manera comparativa los volúmenes de aguas residuales generados cuya área dispersión no pasaría de unos pocos metros cuadrados, tomando en cuenta la capacidad de infiltración del suelo (EX = 1).

En caso de derrame de agua residual la contaminación sería inmediata (MO = 4), sin embargo, la persistencia durará menos de un año por lo que se califica como fugaz (PE = 1). El efecto será reversible y recuperable de manera natural en el corto plazo ya que el agua residual se infiltrará e incorporará al suelo en el corto plazo (RV = 1), no obstante, a fin de evitar malos olores y generación de fauna nociva se requerirá aplicar medidas de saneamiento ambiental (MC = 4). No se considera un impacto sinérgico (SI = 1), ni acumulable (AC = 1) pues no se anticipa el incremento progresivo de la manifestación del efecto toda vez que no persistirá de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Tampoco hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), ya que su ocurrencia sería accidental o fortuita (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -19 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4) = -19.$$

#### *V.3.2.7. Contaminación del suelo por efecto de sustancias contaminantes*

Como parte de los procesos de aseo y limpieza y de mantenimiento en el hotel Occidental Grand Cozumel se almacenan y utilizan sustancias potencialmente peligrosas como son lubricantes, desinfectantes, pinturas, solventes, entre otros. Si bien se cuenta con la infraestructura correcta para el almacenamiento de estas sustancias y el personal del hotel está capacitado para su empleo correcto, eventualmente podrían presentarse condiciones que dieran lugar al derrame accidental de alguna de estas sustancias alcanzando el suelo y subsuelo al interior del hotel y contaminándolo.

En caso de ocurrir esta situación causaría un impacto negativo cuyo grado de destrucción sería de intensidad baja (IN = 1) considerando los volúmenes de sustancias químicas que se utilizan dentro del hotel y el área dispersión no pasaría de unos pocos metros cuadrados, tomando en cuenta la capacidad de infiltración del suelo (EX = 1). La contaminación sería inmediata (MO = 4), la persistencia permanente (PE = 4) y el efecto irreversible (RV = 4), por lo que se requerirían aplicar medidas de saneamiento ambiental (MC = 4), tales como la recuperación del suelo contaminado y su manejo como residuo peligroso. No se considera un impacto sinérgico (SI = 1), ni acumulable (AC = 1) pues no se anticipa el incremento progresivo de la manifestación del efecto toda vez que no persistirá de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Tampoco hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), ya que su ocurrencia sería accidental o fortuita (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -25 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4) = -25.$$

#### *V.3.2.8. Afectación de la playa derivada del manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos*

La playa –entendida como el espacio entre las obras existentes y una línea imaginaria localizada 200 m mar adentro contados a partir de la pleamar, según el criterio de la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006, y cuyos límites norte y sur son las proyecciones de los linderos norte y sur del hotel Occidental Grand Cozumel-, es susceptible de afectación por efecto de acumulación de residuos sólidos urbanos mismos que se producen por la oferta de servicios de alimentos y bebidas en la playa del hotel.

En caso de ocurrencia la naturaleza del impacto es negativa. La intensidad del efecto sobre la playa se estima baja (IN = 1) ya que durante los diferentes recorridos de verificación en la playa nunca se encontraron más de 10 elementos residuales dispersos en el área en la que se sirven alimentos y bebidas, la cual ocupa menos del 10 % de la superficie de la playa (EX = 1). El momento de manifestación del impacto se considera inmediato (MO = 4), y la persistencia mayor a 10 años, por lo que se califica con un valor de 4 (PE = 4) e irreversible de manera natural (RV = 4). No obstante, el efecto potencial no tiene tal persistencia en la realidad actual del hotel porque se emplean medidas de control por parte del personal del hotel que incluyen el barrido diario de la playa y una campaña mensual de limpieza a fondo de la misma, por lo que la reversibilidad es inmediata (MC = 1).

El efecto de la acumulación de residuos en la playa se considera sinérgico porque algunos de los residuos que ahí se generan pueden resultar además en afectación a la fauna silvestre que eventualmente los confunde con alimentos y los consume, o bien por que pueden ser arrastrados al mar y causar daños a la fauna silvestre (SI = 2). Como la acción que genera la presencia de residuos en la playa es reiterada el atributo acumulación se estimó con valor de 4 (AC = 4). La presencia de residuos en la playa es consecuencia indirecta del servicio que se presta en la playa (EF = 1). Finalmente, se considera un impacto potencial que ocurre de manera continua, por lo que su efecto es continuo (PR = 4).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -29 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 1) = -29.$$

#### *V.3.2.9. Afectación al ambiente por efecto del empleo de agroquímicos*

Para el mantenimiento de las áreas verdes se emplean agroquímicos que están avalados por la CICOPAFEST y siempre en dosis bajas para minimizar afectaciones a la salud de los trabajadores y reducir el impacto sobre el medio ambiente; sin embargo, un mal manejo de estas sustancias podrían tener algún efecto sobre la vegetación nativa dentro y en las inmediaciones del predio causando un impacto sobre este componente del ambiente que se percibe de baja intensidad (IN = 1) en lo que se refiere a su grado de incidencia sobre la vegetación nativa, pero de extensión amplia en su área de influencia (EX = 2).

En caso de ocurrir el plazo de manifestación del impacto se presentará de manera inmediata (MO = 4) y la persistencia del efecto podría durar desde unas horas hasta varias semanas, pero siempre menores a un año, por lo que se considera fugaz (PE = 1). Como se trata de sustancias controladas la capacidad de reversión natural es alta, pero evidentemente el efecto dependerá de la concentración del producto y del área de dispersión de este –grado de dilución en función del espacio-, pero en términos generales se considera una reversibilidad natural en el corto plazo (RV = 1). Sólo en casos extremos se requerirá de aplicar una medida de compensación –la sustitución de la(s) planta(s) afectada(s) o la restauración del sitio afectado-, pero en cualquier caso se pueden aplicar medidas de prevención y mitigación, por lo que respecto a su recuperabilidad este impacto se considera inmediata (MC = 1).

No se considera un impacto sinérgico (SI = 1); sin embargo, se considera esta acción acumulable (AC = 4), al menos para el caso de algunos de los agroquímicos empleados en el hotel. Se trata de un impacto potencial con relación directa a la operación del hotel (EF = 4), de carácter continuo (PR = 4).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -27 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (2) + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 4 + 1) = -27.$$

#### *V.3.2.10. Afectación a la fauna silvestre por efecto del empleo de sustancias químicas para el control de fauna nociva*

Para evitar la proliferación de fauna nociva tal como roedores, cucarachas, alacranes, entre otras, regularmente se aplican al interior de las cocinas, almacenes, oficinas administrativas y habitaciones productos químicos de control (pesticidas). También existen en sitios estratégicos trampas cebaderas orientadas al control de roedores principalmente. Los cebos y pesticidas son aplicados por una empresa que cuenta con las autorizaciones de ley y emplea productos químicos autorizados, por lo que anticipar un impacto sobre la fauna silvestre es poco probable pero posible, particularmente en el caso de roedores que eventualmente podrían ser consumidos por serpientes o mamíferos que podrían resultar intoxicados.

Se estima que el efecto sobre la fauna silvestre es de baja intensidad y extensión porque, aunque algún ejemplar pudiera ser afectado o muerto, el efecto sobre la población de la especie es prácticamente nulo al afectar sólo al animal intoxicado (IN = 1, EX = 1). Sin embargo, dada la importancia de la fauna silvestre en el sistema ambiental determinado, se considera agregar un valor de -2 en función de lo crítico que resultaría afectar, aunque sea a un ejemplar de alguna especie incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El plazo de manifestación del impacto se estima medio (MO = 2) y debería ser continuo para que tenga lugar un efecto observable sobre la abundancia de fauna silvestre dentro del área de influencia del hotel (AC = 4). La persistencia del impacto se estima fugaz (PE = 1), pues el efecto afecta a individuos y no a las poblaciones; pero también se considera irreversible (RV = 4). A fin de revertir el efecto sobre la fauna se requerirían medidas de prevención y control –mismas que actualmente se toman en el hotel- por lo que a la recuperabilidad se le asigna un valor de 4 (MC = 4). No se considera un impacto sinérgico (SI = 1). Tampoco hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), ya que la ocurrencia de afectaciones a la fauna silvestre sería, en todo caso, accidental o fortuita y ocurriría de manera irregular o discontinua (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -27 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1+2) + 2 + 1 + 4 + 1 + 4 + 1 + 1 + 4) = -27.$$

*V.3.2.11. Afectación a la calidad del paisaje por emisiones de humo a la atmósfera*

La pérdida de la calidad del paisaje puede ocurrir por varias causas, una de ellas es la emisión de humos, de color blanco o de color negro, que resultan de la combustión incompleta del gas L.P. que queman y que en ocasiones van acompañadas de olores desagradables. Si la situación ocurre de manera frecuente o constante la columna de humo que se genere deteriorará la calidad del paisaje.

Las chimeneas del hotel se ubican más cerca de la carretera costera Sur que del mar y alejadas de las habitaciones de los huéspedes, sin embargo, como la dirección preferencial del viento la mayor parte del año es de este al sureste algunas áreas del hotel podrían verse afectadas en su calidad del paisaje, pero difícilmente alteraría la calidad de la playa que es el elemento de paisaje más relevante, por tanto, se califica a este impacto potencial con una intensidad baja (IN = 1). Además, la extensión de la columna de humo, antes de diluirse en la atmósfera se estima en unos 50 m de diámetro, por lo que la extensión del impacto es puntual (EX = 1). El plazo de manifestación del impacto es inmediato (MO = 4), con una persistencia en el medio fugaz (PE = 1), ya que una vez que cesa el mal funcionamiento de la caldera y se regulariza la emisión de humos, finaliza la manifestación del impacto. Por esta misma razón se considera que el efecto es reversible de manera natural (RV = 1).

No hay forma de mitigar el efecto de pérdida de la calidad del paisaje una vez que ocurre el impacto, sólo cabe prevenirlo o compensarlo, por lo que se le asigna un valor de recuperabilidad de 4 (MC = 4). No se considera un impacto sinérgico (SI = 1); sin embargo, se discurre que será acumulable (AC = 4) si persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se trata de un impacto potencial con relación indirecta a la operación del hotel (EF = 1), ya que las emisiones de humos son accidentales y no ocurren en condiciones normales de operación. Su carácter es impredecible en el tiempo (efecto irregular) (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -22 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 + 4) = -22.$$

*V.3.2.12. Afectación a la calidad del paisaje por emanación de olores fétidos derivados de vertimientos de aguas residuales*

La pérdida de la calidad del paisaje también puede ocurrir por la emanación de olores fétidos derivados de vertimientos de aguas residuales o mala operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, los cuales, como se señaló previamente, podrían ocurrir de manera accidental. Dependiendo de dónde surja la fuga, de la magnitud de ésta y del tiempo que le tome al personal del hotel detectarla y repararla va a depender la intensidad y extensión del impacto sobre el paisaje. En esta valoración ambos parámetros se han considerado con su valor más bajo porque los recorridos diarios del personal de mantenimiento del hotel permitirían identificar y reparar prácticamente de inmediato cualquier posible fuga de aguas

residuales, previniendo el impacto (IN = 1, EX = 1). No obstante, en el escenario hipotético que esto ocurra cabría esperar la disminución de la calidad y valor escénico del paisaje y la merma en la calidad de la prestación del servicio de la empresa promovente.

El momento de la manifestación del impacto no sería inmediato, de hecho, éste se presentaría sólo en el caso que se permitiera que la acción impactante permaneciera por varios días o más, de cualquier manera, el efecto sobre el medio sería inferior a un año por lo que se le asigna el valor de 4 (MO = 4). La persistencia del impacto es fugaz (PE = 1), toda vez que una vez que se lleve a cabo el saneamiento el efecto desaparece (MC = 4), pero a menos que exista una acción correctiva el impacto sólo será reversible de manera natural en el corto plazo (RV = 1).

No se considera un impacto sinérgico (SI = 1), ni acumulable (AC = 1) pues no se anticipa el incremento progresivo de la manifestación del efecto toda vez que no persistirá de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Tampoco hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), ya que su ocurrencia sería accidental o fortuita (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -19 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4) = -19.$$

#### V.3.2.13. *Afectación a la calidad del paisaje por manejo inadecuado de residuos*

La contaminación visual del hotel y sus inmediaciones por efecto de la acumulación de residuos sólidos es un impacto potencial. Sin embargo, para que este impacto se presente la empresa tendría que dejar de aplicar las buenas prácticas ambientales que incluye como parte de su operación habitual, por ello se califica de intensidad baja (IN = 1), aunque al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto se estima de medio alcance (EX = 2).

La acumulación de residuos no es una situación que deteriore el paisaje de manera inmediata, aunque el corto plazo es suficiente para que dé lugar a un problema ambiental (MO = 4). Considerando la persistencia de los residuos que se generan en el hotel el efecto podría considerarse permanente (PE = 4), suponiendo que no se lleven a cabo las acciones de aseo y limpieza pertinentes.

La reversibilidad del impacto es nula (RV = 4) y deberán hacerse esfuerzos para remediar la situación, pero la capacidad de reversión del impacto por medio de la intervención humana es total, por lo que se asigna un valor de 1 a la recuperabilidad (MC = 1). Se considera un impacto con sinergismo moderado (SI = 2), pues la acumulación de residuos normalmente da lugar a lixiviados, proliferación de fauna nociva, mal olor y otros efectos que contribuyen a incrementar la percepción de falta de calidad ambiental. En caso de no tener un buen manejo de residuos se anticipa un efecto acumulable (AC = 4). También se considera que no hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), y que en caso de ocurrir esta sería accidental o fortuita (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -28 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (2) + 4 + 4 + 4 + 2 + 4 + 1 + 1 + 1) = -28.$$

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

Cuadro 29. Matriz de valoración de impactos ambientales negativos potenciales vinculados a la operación del hotel Occidental Grand Cozumel, sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectable	UIP	IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES										Total				
					Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes de las fuentes fijas	Contaminación atmosférica derivada de emisiones de humo por incendio potencial	Contaminación del acuífero por efecto de disposición de aguas residuales de mala calidad	Contaminación por efecto de derrames de aguas residuales	Contaminación por efecto de sustancias contaminantes	Afectación de la playa derivada del manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos	Afectación al ambiente por efecto del empleo de agroquímicos	Afectación a la fauna silvestre por efecto del empleo de sustancias químicas para el control de fauna nociva	Afectación a la calidad del paisaje por emanación de olores fétidos derivados de vertimientos de aguas residuales	Afectación a la calidad del paisaje por manejo inadecuado de residuos	Abs.	Rel.			
Medio Natural	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100	-22	-21										-43	-4.3		
		Acuífero	Calidad	100			-16	-16								-32	-1.6		
		Playa	Calidad	100							-29					-29	-2.9		
		Suelo y subsuelo	Calidad	100				-19	-25							-44	-4.4		
	Medio Biótico	Flora	Salud	100				-20				-27				-47	-4.7		
		Fauna	Diversidad y abundancia	150									-27			-27	-4.1		
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	150	-22								-19	-28	-69	-10.4			
Medio Socio-económico	Medio Económico	Economía local	Empleo	50												0	0.0		
			Sector turismo	50													0	0.0	
			Sector comercio	50														0	0.0
			Sector público	50														0	0.0
				1,000															
			<b>Total</b>		Abs.	-44	-21	-16	-55	-25	-29	-27	-27	-19	-28	-291	-		
				Rel.	-5.5	-2.1	-1.6	-5.5	-2.5	-2.9	-2.7	-4.1	-2.9	-4.2	-	-32.3			

#### V.4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad; anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas; e incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

##### V.4.1 Descripción y valoración de las medidas de impactos ambientales

La empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. cuenta con varias estrategias para la prevención o mitigación de impactos ambientales, mismas que se describen enseguida, señalando en cada caso una breve descripción de la estrategia y del objetivo de la medida, el impacto al que se dirige o efecto que se pretende corregir. Como se verá, varias de las estrategias implementadas en el hotel concurren en la prevención o mitigación de varios impactos ambientales potenciales.

Con base en las observaciones y registros de campo tomados durante los últimos 24 meses de supervisión ambiental, se puede aseverar que la eficacia de estas medidas para prevenir los impactos ambientales potenciales derivados de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel es del orden de 80% en promedio.

##### *V.4.1.1. Programa de mantenimiento preventivo anual*

El hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con un Programa de Mantenimiento Preventivo Anual que está encaminado a la prevención del mal funcionamiento del equipo, maquinaria, instalaciones e infraestructura operativa del hotel, mismo que contempla entre otras acciones el mantenimiento preventivo de los calentadores, instalaciones de gas, electricidad, hidráulicas, cámaras de residuos, equipo contra incendio, así como el monitoreo anual de emisiones a la atmósfera y trimestral de la calidad del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales. El programa incluye la limpieza mensual de las trampas de grasas y trimestral de las campanas de extracción.

Gracias a la aplicación de este programa se previene eficazmente la contaminación atmosférica que podría derivarse de la mala calibración u operación de los calentadores o la contaminación del suelo y subsuelo, así como del acuífero que podría ocurrir por derrames o fugas accidentales de aguas residuales desde la red interna o por mal funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. También se previenen posibles situaciones de riesgo que podrían derivar en incendios, fugas de gas o de agua, escurrimiento de lixiviados, derrame de combustibles. Para fines cuantitativos se estima una eficiencia de 90% en la prevención del impacto o riesgo ambiental. De la aplicación del programa se deja constancia en las bitácoras de trabajo que los colaboradores del hotel utilizan diariamente.

#### *V.4.1.2. Plan de manejo de residuos*

La empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. cuenta con un Plan de Manejo de Residuos elaborado con objeto de promover el manejo integral y la prevención de la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. Esta medida, de tipo preventiva, está encaminada a mitigar los impactos ambientales potenciales que puede causar el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generan en el hotel Occidental Grand Cozumel como parte de su operación diaria.

La implementación de este Plan permite minimizar el riesgo de afectar a la fauna silvestre por exposición a residuos sólidos de tipo doméstico; reducir la posibilidad de que ocurran escurrimientos o vertimientos que puedan comprometer la calidad del suelo, subsuelo y acuífero; prevenir la acumulación de residuos sólidos dentro del área de influencia del hotel salvaguardando la calidad del paisaje y previniendo la generación de malos olores y fauna nociva; prevenir riesgos a la salud y al ambiente en el manejo de residuos peligrosos; y cumplir con la normatividad ambiental vigente en materia de residuos, coadyuvando además con los esfuerzos de la autoridad por fomentar el desarrollo sustentable de la zona y reduciendo la presión sobre la infraestructura instalada para la disposición final de residuos sólidos urbanos. Para fines cuantitativos se estima una eficiencia de 95% en la prevención del impacto o riesgo ambiental.

#### *V.4.1.3. Comisión mixta local de seguridad e higiene*

Atendiendo a las disposiciones legales en materia de protección civil, el hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con una Comisión Mixta Local de Seguridad e Higiene la cual tiene entre sus funciones la verificación periódica de la infraestructura del hotel a fin de constatar que ésta se encuentra operativa y funcional, así como de las medidas de seguridad y condiciones ambientales que aseguren la adecuada prestación del servicio.

Dicha verificación se realiza mediante recorridos periódicos que abarcan la totalidad de las instalaciones durante los cuales se revisan, con apoyo de una lista de chequeo, la señalización de prevención del riesgo, las instalaciones de gas, electricidad y agua, cámaras de residuos, talleres de mantenimiento y cuartos de máquinas, áreas de resguardo de sustancias riesgosas, extintores y equipo contra incendios. Los resultados de la verificación de la Comisión se envían a la alta dirección del hotel para su conocimiento y la toma de decisiones respecto de los hallazgos.

Esta medida coadyuva a la prevención de la contaminación del suelo y subsuelo, así como del acuífero que podría ocurrir por derrames o fugas accidentales de aguas residuales o por el almacenamiento o manejo incorrecto de sustancias riesgosas o sus residuos; la pérdida de la calidad de la playa o del paisaje por efecto del manejo inadecuado de residuos sólidos. También previene posibles situaciones de riesgo que podrían derivar en incendios, fugas de gas o de agua, escurrimiento de lixiviados, derrame de combustibles.

De los hallazgos de la Comisión y de las acciones correctivas se deja constancia en resguardo de la Dirección de Recursos Humanos del hotel.

#### *V.4.1.4. Plan anual de capacitación*

La empresa cuenta con un plan anual de capacitación que incluye desde cursos de inducción a las políticas, procesos y procedimientos del hotel, hasta la programación de simulacros para el combate y prevención

de incendios, primeros auxilios, manejo de sustancias químicas, manejo de residuos, control de emisiones a la atmósfera, operación de calentadores, entre otros. Este plan está a cargo del departamento Quality and Training Center.

Mediante la implementación de este plan se inducen entre los colaboradores buenas prácticas de manejo ambiental y se previenen impactos ambientales que podrían derivarse del manejo inadecuado de sustancias riesgosas, de la disposición incorrecta de residuos sólidos de manejo especial y residuos peligrosos, del uso de agroquímicos o del mantenimiento preventivo incorrecto.

#### *V.4.1.5. Programa interno de protección civil y programa de prevención de accidentes*

La empresa promovente cuenta con un Programa Interno de Protección Civil y un Programa de Prevención de Accidentes, debidamente avalados por las autoridades competentes y que incluye diversas estrategias para identificar, prevenir y atender los riesgos internos y externos inherentes al tipo de obra e instalación del hotel Occidental Grand Cozumel, tanto civiles como ambientales.

Gracias a estos programas se previenen de manera indirecta impactos ambientales potenciales como la contaminación atmosférica por incendio o fuga de sustancias potencialmente contaminantes, la contaminación del suelo y subsuelo por el manejo incorrecto de sustancias riesgosas y combustibles, así como la afectación de la calidad del paisaje natural.

#### *V.4.1.6. Sistema de gestión ambiental*

El departamento Quality and Training Center del hotel Occidental Grand Cozumel cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental mediante el cual se consigue la verificación y cumplimiento de los compromisos ambientales de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., ante los tres niveles de gobierno.

Gracias a este sistema se tienen documentadas las fechas de aplicación de monitoreos de emisiones a la atmósfera, de la calidad del agua residual y de la medición de tierras físicas; las fechas de renovación de la Licencia de Funcionamiento Ambiental Estatal; los calendarios de capacitación externa para cumplir a diversas Normas de la STPS y SEMARNAT; se supervisa que se cuente con los manifiestos de entrega de residuos peligrosos, así como con la bitácora de control de los mismos; se supervisa la existencia del registro de consumo de energéticos y de residuos enviados a reciclaje; se está al tanto de la entrega de los informes de aprovechamiento de aguas a la CONAGUA; del pago de derechos por uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre, entre otras.

De manera indirecta contribuye a la prevención de impactos ambientales potenciales como la pérdida de la calidad del paisaje, afectación del ambiente derivado del manejo incorrecto de sustancias riesgosas o sus residuos, así como por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

#### *V.4.1.7. Supervisión ambiental*

La supervisión ambiental es una actividad que tiene como objetivo la verificación periódica del cumplimiento ambiental de la empresa al marco normativo y regulatorio que le imponen las Norma Oficiales Mexicanas, Leyes Federales y sus Reglamentos, Leyes Estatales y sus Reglamentos y Reglamentos Municipales; así como de las condiciones de operación que establecen las diversas autorizaciones, Títulos de Concesión, permisos y licencias con que cuenta la promovente para la operación del hotel.

La verificación se realiza mediante recorridos mensuales por el hotel y su área de influencia, durante los cuales personal especializado de la empresa LG Soluciones Ambientales, S.C. en compañía del gerente de mantenimiento y de la gerente de Quality and Training Center, con apoyo de una lista de chequeo confirman, entre otras cosas, el manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos; el manejo de sustancias riesgosas; el orden y limpieza en las áreas de trabajo; la condición de la zona federal marítimo terrestre; la condición de limpieza de la playa; la condición de las áreas verdes ajardinadas y la presencia de la fauna silvestre asociada; la existencia de la señalización correcta y completa para la prevención de riesgos y para el cuidado de la flora y fauna; y la aplicación del Programa de Mantenimiento Preventivo Anual, del Programa Anual de Capacitación.

Esta medida es tanto preventiva como correctiva ya que después de cada visita de supervisión se elabora un reporte interno dirigido a la alta gerencia en el que se detallan las no conformidades detectadas y las medidas que han de aplicarse para revertir la situación, verificando en la siguiente visita la instrumentación de tales medidas.

Mediante esta actividad se previenen o mitigan todos los impactos ambientales potenciales derivados de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel.

#### V.5. VALORACIÓN CUALITATIVA DE LAS ACCIONES IMPACTANTES Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS

A partir de la descripción y análisis previos, se procedió a la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vítora (1997) y que resulta del análisis la operación del hotel Occidental Grand Cozumel y su influencia en el entorno, así como de las posibilidades de prevención y mitigación de los impactos.

De las acciones impactantes identificadas de la operación del hotel las de mayor valor de importancia, con valores de importancia moderados sin considerar su atenuación con las medidas de mitigación, son la afectación de la playa derivada del manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos con -29; la alteración de la calidad del paisaje por manejo inadecuado de residuos con -28; la afectación al ambiente por efecto del empleo de agroquímicos o por efecto del control químico de fauna nociva, ambos con valor de -27. Los demás impactos ambientales potenciales identificados son irrelevantes en cuanto a su valor de importancia.

Entre los factores del medio, susceptibles de recibir impactos, en orden de importancia, se cuentan el paisaje, la flora y fauna, el suelo y subsuelo, la atmósfera y la playa.

Considerando el valor de importancia estimado para los impactos ambientales potenciales derivados de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel, así como la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales se estimó el valor de importancia real de los impactos ambientales generados por la operación del hotel, que como se ve en el Cuadro 30, resultan todos en valores nulos o cercanos a cero.

*Cuadro 30. Valor de importancia estimado para los impactos ambientales potenciales sin considerar medidas de prevención y mitigación (VI Ip), porcentaje de eficiencia de las medidas de prevención y mitigación y valor de importancia resultante o esperado del impacto (VI r).*

<b>Impactos ambientales potenciales</b>	<b>VI Ip</b>	<b>E (%)</b>	<b>VI r</b>
Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes de las fuentes fijas	-22	90	-2.2
Contaminación atmosférica derivada de emisiones de humo por incendio potencial	-21	90	-2.1
Contaminación del acuífero por efecto de disposición de aguas residuales de mala calidad	-16	100	0.0
Contaminación por efecto de derrames de aguas residuales	-16	90	-1.6
Contaminación del humedal por derrames de aguas residuales o sustancias riesgosas o residuos sólidos	-20	95	-1.0
Afectación de la playa derivada del manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos	-29	100	0.0
Contaminación del suelo y subsuelo por efecto de derrames de aguas residuales	-19	90	-1.9
Contaminación del suelo por efecto de sustancias contaminantes	-25	100	0.0
Afectación del ambiente por efecto del empleo de agroquímicos	-27	90	-2.7
Afectación de fauna silvestre por efecto del empleo de sustancias químicas para el control de fauna nociva	-27	90	-2.7
Afectación a la calidad del paisaje por emisiones de humo a la atmósfera	-22	90	-2.2
Afectación a la calidad del paisaje por emanación de olores fétidos derivados de vertimientos de aguas residuales	-19	95	-1.0
Afectación a la calidad del paisaje por manejo inadecuado de residuos	-28	100	0.0

En el Cuadro 31 se presenta la matriz resultante de la valoración de los impactos ambientales potenciales ya atenuados considerando la eficiencia de la medida de mitigación correspondiente. Como se observa, todos ellos califican como “irrelevantes”. Los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos son  $I = -17.4$ ,  $I_R = -2.0$ , lo que significa que la operación del proyecto hotel Occidental Grand Cozumel implica o representa un impacto irrelevante o poco significativo para el entorno natural en el que se asienta siempre que se apliquen las medidas de prevención y mitigación que ya tiene en marcha la empresa, pues con éstas se asegura que se mantenga en el largo plazo la calidad ambiental del entorno.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

Cuadro 31. Matriz de valoración de impactos ambientales potenciales del proyecto hotel Occidental Grand Cozumel considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectable	UIP	IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES MITIGADOS Operación del hotel Occidental Grand Cozumel										Total		
					Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes de las fuentes fijas	Contaminación atmosférica derivada de emisiones de humo por incendio potencial	Contaminación del acuífero por efecto de disposición de aguas residuales de mala calidad	Contaminación por efecto de derrames de aguas residuales	Contaminación por efecto de sustancias contaminantes	Afectación de la playa derivada del manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos	Afectación al ambiente por efecto del empleo de agroquímicos	Afectación a la fauna silvestre por efecto del empleo de sustancias químicas para el control de fauna nociva	Afectación a la calidad del paisaje por emanación de olores fétidos derivados de vertimientos de aguas residuales	Afectación a la calidad del paisaje por manejo inadecuado de residuos	Abs.	Rel.	
Medio Natural	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100	-2.2	-2.1										-4.3	-0.4
		Acuífero	Calidad	100			0.0	-1.6								-1.6	-0.2
		Playa	Calidad	100						0.0						0	0.0
		Suelo y subsuelo	Calidad	100				-1.9	0.0							-1.9	-0.2
	Medio Biótico	Flora	Salud	100				-1.0			-2.7					-3.7	-0.4
		Fauna	Diversidad y abundancia	150								-2.7				-2.7	-0.4
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	150	-2.2								-1.0	0.0		-3.15	-0.5
Medio Socio-económico	Medio Económico	Economía local	Empleo	50											0	0.0	
			Sector turismo	50											0	0.0	
			Sector comercio	50												0	0.0
			Sector público	50												0	0.0
				1,000													
<b>Total</b>				Abs.	-4.4	-2.1	0	-4.5	0	0	-2.7	-2.7	-0.95	0	-17.4	-	
				Rel.	-0.6	-0.2	0.0	-0.5	0.0	0.0	-0.3	-0.4	-0.1	0.0	-	-2.0	

V.6. PROGRAMA CALENDARIZADO DE INSTRUMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El programa calendarizado de instrumentación de las medidas de mitigación se muestra en el Cuadro 32. Como se aprecia, la mayor parte de las medidas corresponden a programas o planes implementados por la empresa cuya aplicación es permanente. Se adjuntan al presente, en su versión electrónica, los programas o planes señalados.

*Cuadro 32. Programa calendarizado de instrumentación de las medidas de mitigación propuestas en un ciclo anual.*

**PROGRAMA CALENDARIZADO DE INSTRUMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL HOTEL  
OCCIDENTAL GRAND COZUMEL (CICLO ANUAL)**

Supervisión: \_\_\_\_\_

Fecha de inicio:		Semestre 1						Rev	Semestre 2						Rev	
Fecha de término:		1	2	3	4	5	6	A	7	8	9	10	11	12	B	
Medida preventiva o de mitigación																
1	Programa de Mantenimiento Preventivo Anual	P														
		R														
2	Plan de Manejo de Residuos	P														
		R														
3	Comisión Mixta Local de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente	P														
		R														
4	Plan Anual de Capacitación	P														
		R														
5	Programa Interno de Protección Civil	P														
		R														
6	Sistema de Gestión Ambiental	P														
		R														
7	Supervisión Ambiental	P														
		R														

Marcadores	
	Fecha actual de avances
	P: Fecha compromiso de la tarea
	R: Fecha final de ejecución de la tarea
	X% Porcentaje de avance en la tarea
	Fecha de corte o revisión

V.1. PROGRAMA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

V.1.1 Nombre del programa

Programa de supervisión ambiental del hotel Occidental Grand Cozumel.

#### V.1.2 Objetivos del programa

1. Minimizar o prevenir el impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales, así como el daño grave a los ecosistemas presentes en el área de influencia del hotel Occidental Grand Cozumel.
2. Establecer una serie de estrategias que se proponen para asegurar que la operación de las obras y actividades del hotel Occidental Grand Cozumel no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.
3. Establecer los indicadores que se requieren medir para determinar la correcta aplicación de las estrategias que se proponen para asegurar que la operación de las obras y actividades del hotel Occidental Grand Cozumel no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.
4. Determinar las metas que es deseable alcanzar para cada una de las estrategias que se proponen para asegurar que la operación de las obras y actividades del hotel Occidental Grand Cozumel no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.
5. Describir y programar las actividades que se derivan de las estrategias que se proponen para asegurar que la operación de las obras y actividades del hotel Occidental Grand Cozumel no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.

#### V.1.3 Estrategias

##### *V.1.3.1. Supervisión ambiental del hotel Occidental Grand Cozumel*

Para alcanzar los objetivos del programa se realizará la supervisión ambiental del hotel Occidental Grand Cozumel mediante visitas mensuales de inspección con por lo menos un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién en compañía de la persona que designe la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., realizará un recorrido de las instalaciones, verificando el manejo adecuado –es decir, aquel que no da lugar a impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas- del proceso de tratamiento de las aguas residuales y el empleo del efluente; de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos; de los detergentes y otros químicos empleados en la limpieza del hotel, lavandería, en labores de mantenimiento, operación de las albercas y planta desaladora; de los agroquímicos utilizados en las áreas verdes; de los insecticidas y controles químicos de fauna nociva; de los combustibles verificando que se resguarden en condiciones de seguridad; de la prevención de riesgos laborales y ambientales; verificando que se estén aplicando adecuadamente las medidas de mitigación ambiental propuestas; y, en general, que las actividades cotidianas del hotel ocurran sin menoscabo de la calidad del entorno.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental adecuado, se llevará un registro o bitácora en hojas de verificación o chequeo. Al término del recorrido por las instalaciones, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe la empresa, quedando el original en poder de esta última. En caso necesario y para documentar algunas de las acciones emprendidas, la empresa entregará al responsable de la supervisión ambiental, copias de los reportes documentales o de los recibos o de los documentos que las avalen o prueben.

En un lapso no mayor a cinco días naturales posteriores a la visita de supervisión, se hará llegar al representante de la empresa un informe técnico escrito derivado de las visitas. El informe incluirá una

valoración del grado de cumplimiento de las condicionantes ambientales estipuladas. En este informe se señalarán aquellas condicionantes que estén siendo incumplidas y, en su caso, se sugerirán las medidas que deberán ser adoptadas para dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente, así como para minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente.

La empresa contará con un término de cinco días hábiles para llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico, en el entendido que dicho plazo no aplicará para el caso de presentarse la autoridad ambiental a realizar alguna visita de inspección y ésta fije los plazos y términos en que deban ser atendidas sus recomendaciones.

La empresa responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de seguimiento ambiental que serán turnados a la PROFEPA y a la SEMARNAT para su respectiva valoración y, en su caso, validación. Se proponen ciclos cuatrimestrales.

#### V.1.4 Indicadores

- No hay evidencia física de escurrimientos o fugas de aguas residuales.
- No hay evidencia física de contaminación del agua marina con grasas, aceites, hidrocarburos, detergentes u otros químicos.
- Las instalaciones, la zona federal marítimo terrestre y la zona marina adyacente están libres de residuos sólidos urbanos.
- Los residuos sólidos urbanos se segregan y se disponen de manera diferenciada a través del servicio de limpia municipal. Existe una bitácora en la que se registra el tipo y volumen de materiales reciclables que se recupera.
- La eficiencia en la recuperación de subproductos valorizados es igual o mayor a 80 %.
- Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en el almacén de residuos peligrosos dispuesto para ello y se disponen a través de una empresa autorizada. Existe una bitácora para el manejo de residuos peligrosos.
- No hay ampliación de las obras existentes.
- El hotel Occidental Grand Cozumel se mantiene libre de especies vegetales exóticas invasoras incluidas en el listado de la CONABIO.
- Las áreas alledañas con presencia de vegetación de duna costera, manglar y selva mediana subperennifolia se conservan inalteradas.
- Continúan los avistamientos de fauna silvestre dentro del hotel y en sus inmediaciones.
- Las áreas de almacén, talleres y bodegas cumplen con las especificaciones de ley para el adecuado almacenamiento temporal de sustancias riesgosas o inflamables.

#### V.1.5 Meta

La operación del hotel Occidental Grand Cozumel transcurre, permanentemente, sin dar lugar a impactos ambientales significativos, contaminación del ambiente o daño ambiental grave a los ecosistemas o recursos naturales presentes en su área de influencia.



- Revisión del estado de las cámaras de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, verificando la disposición diferenciada de los residuos de acuerdo con su tipo y anotando el grado de segregación de residuos, la presencia de lixiviados, la identificación de olores fétidos, la presencia o ausencia de residuos fuera de las cámaras. Se revisa el control de residuos reciclados y se determina el grado de cumplimiento de las metas que establece el Plan de Manejo de Residuos de la empresa.
- El estado del almacén de residuos peligrosos y las existencias de acuerdo con la bitácora correspondiente; se verifica que los residuos peligrosos no estén mezclados entre sí, que los contenedores estén etiquetados y que no existan escurrimientos. Se verifica el manifiesto.
- Se observa al personal de ama de llaves y se verifica la correcta segregación de residuos procedentes de habitaciones. Se verifican los contenedores en las roperías a fin de evaluar el grado de separación de residuos o su mezcla.

En materia de prevención de la contaminación:

- Se verifica la ejecución de las acciones de mantenimiento preventivo programadas en el Programa de Mantenimiento Preventivo Anual, mediante la revisión física de los equipos e instalaciones y mediante la revisión de las bitácoras.
- Se revisa que la planta de emergencia cuente con charola de contención de escurrimientos.
- Se verifica que el cuarto de máquinas y los talleres cuenten con un kit de recuperación de escurrimientos. En los talleres se verifica el orden y limpieza.
- Se observan las chimeneas de los calentadores para detectar humos en las emisiones a la atmósfera, se revisa la bitácora de los calentadores y se comprueba su llenado correcto.
- En el almacén de sustancias riesgosas se revisa que éstas estén almacenadas como corresponde, la existencia del rombo de identificación del riesgo y de las hojas de datos de seguridad. Se verifica la ausencia de escurrimientos en el suelo.
- Se verifican los contenedores de combustible para asegurarse que estén libres de fuga, debidamente rotulados y señalizados.
- Se revisan los agroquímicos empleados en las áreas verdes para determinar si corresponden con los autorizados por la CICOPLAFEST.
- Se revisa el estado de las trampas cebaderas para el control de fauna nociva.
- Se verifica la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales mediante inspección física y mediante la revisión de los resultados de calidad de agua practicados, verificando el cumplimiento con las condiciones particulares de descarga establecidas en el Título de Concesión y en las normas oficiales aplicables.
- Se verificará la operación de la planta desaladora mediante inspección física y mediante la revisión de los resultados de calidad de agua practicados, verificando el cumplimiento con las condicionantes particulares de descarga establecidas en el Título de Concesión y en las normas oficiales aplicables.
- Durante el recorrido de supervisión por el hotel se buscan indicios de fuga de gas, derrames de aguas residuales, escurrimientos de lixiviados, vertimientos de sustancias contaminantes. Se observa el orden y limpieza en las áreas de trabajo que potencialmente pueden dar lugar a eventos de contaminación.

En materia de aprovechamiento de la zona federal:

- Se verifica el libre acceso y tránsito en la zona federal marítimo terrestre.
- Que la zona federal marítimo terrestre esté libre de residuos sólidos. Se considera cumplimiento cuando se detecta menos de 10 elementos residuales por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie.
- Que esté abanderada la playa indicando el estado o condición de la mar para su uso recreativo de modo seguro.
- La presencia de salvavidas y el botiquín de primeros auxilios.
- La ausencia de sustancias riesgosas, inflamables o contaminantes.

En materia de flora y fauna:

- Durante los recorridos por las áreas verdes del hotel se establece la salud de los árboles y palmas nativos presentes en el predio mediante el registro del vigor, floración, fructificación, presencia de plagas y evidencia de daños físicos.
- Se registran las observaciones de fauna silvestre señalando la zona en que se encontró, la conducta del animal y su condición.
- Se verifica la conservación de la calidad ambiental de los ecosistemas aledaños, verificando que no existen indicios de afectación, tales como disposición incorrecta de residuos sólidos, almacenamiento de equipo o herramienta, derrames de aguas residuales, tala y aprovechamientos.
- Se verifica la presencia de agua en el humedal y que no existan barreras que afecten el libre escurrimiento hacia las zonas bajas.

Cuadro 33. Programa de trabajo para la supervisión ambiental del proyecto hotel Occidental Grand Cozumel.

**PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL PROYECTO "PROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL DEL HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL"**  
**ESTRATEGIA: SUPERVISIÓN AMBIENTAL (CICLO CUATRIMESTRAL)**

Supervisión: \_\_\_\_\_

Fecha de inicio:		Mes 1				Rev	Mes 2				Rev	Mes 3				Rev	Mes 4				Rev
Fecha de término:		1	2	3	4	A	1	2	3	4	B	1	2	3	4	C	1	2	3	4	C
ACTIVIDADES																					
1	<b>Supervisión ambiental (SEAM)</b>																				
1.1	Visita de inspección al hotel	P																			
		R																			
1.2	Documentación de hechos y acciones	P																			
		R																			
1.3	Integración de la bitácora ambiental	P																			
		R																			
1.4	Elaboración y envío del reporte interno con recomendaciones	P																			
		R																			
1.5	Instrumentación de las medidas preventivas o correctivas y reporte al supervisor	P																			
		R																			
1.6	Registro de las medidas preventivas o correctivas instrumentadas	P																			
		R																			
1.7	Elaboración y entrega a la autoridad del informe de supervisión ambiental	P																			
		R																			

Marcadores	
	Fecha actual de avances
	P: Fecha compromiso de la tarea
	R: Fecha final de ejecución de la tarea
X%	Porcentaje de avance en la tarea
	Fecha de corte o revisión

## VI. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Debido a que las obras y actividades que se manifiestan corresponden a un proyecto actualmente en operación las únicas alternativas que se evalúan son las de operación del proyecto en su condición actual y las de operación sin la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

### VI.1. ESCENARIO CON EL PROYECTO EN SU CONDICIÓN ACTUAL (con la aplicación de medidas de mitigación)

El hotel Occidental Grand Cozumel opera actualmente sin causar impactos ambientales significativos o daños graves al ambiente, tal como demuestran los informes derivados del proceso de supervisión ambiental en el que está inmerso el hotel, así como los resultados del análisis de impacto ambiental evidenciado en este manifiesto.

Las actividades de manejo de residuos sólidos se realizan en el marco del Plan de Manejo de Residuos de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., avalado por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Gracias a los procedimientos instaurados en el hotel en todas las áreas de generación hay contenedores de residuos sólidos urbanos y el personal lleva a cabo la separación *in situ* de los residuos orgánicos e inorgánicos y estos últimos se segregan en los subproductos plástico, aluminio, vidrio, metales ferrosos y cartón. El almacenamiento de los residuos sólidos se hace en las cámaras húmeda (orgánicos), seca (inorgánicos) y área de acopio (vidrio, plástico, metales, cartón) y se entregan de manera diferenciada aprovechando las estrategias implementadas por el gobierno municipal, llevando un control de dichas entregas.

Los residuos de manejo especial, como las pilas alcalinas, tóneres y cartuchos de impresión se almacenan en el almacén de residuos peligrosos. Las grasas y aceites vegetales quemados se almacenan en el almacén de grasas y aceites. En todos los casos los residuos se entregan a empresas autorizadas para su recolección, transporte y disposición.

El personal de la empresa está capacitado en el reconocimiento de residuos peligrosos y su manejo. Los residuos peligrosos que se generan en el área de talleres o por el personal de mantenimiento del hotel se disponen primero en los contenedores localizados en los talleres y una vez a la semana se introducen al almacén temporal de residuos peligrosos, previo registro en la bitácora de control en resguardo del personal de seguridad. Con la frecuencia necesaria los residuos peligrosos se extraen del almacén y se disponen a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.

El manejo de sustancias riesgosas –solventes, combustibles, lubricantes, aceites, esmaltes, pinturas, entre otras-, ocurre de manera segura y sin riesgo de derrames o vertimientos al suelo o subsuelo, ya que se almacenan y manipulan al interior de las instalaciones bajo estrictas medidas de seguridad. En los sitios donde se almacenan o emplean sustancias riesgosas se cuenta con rombos indicativos del riesgo y con hojas de datos de seguridad que permiten la atención eficiente de alguna contingencia. El personal cuenta con capacitación para la identificación de los rombos de seguridad y el uso de las hojas de datos, de tal manera que sabe cómo actuar en caso de ingesta accidental o de derrames con posible repercusión al suelo y subsuelo.

La operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como la planta desaladora se realiza por personal capacitado que conoce los procesos adecuados para operación de las mismas, se efectúan los análisis de calidad de agua de manera periódica para conocer las condiciones particulares de descarga

cada pozo de absorción y mantener de esta forma la certeza de que se cumple con los parámetros establecidos en la concesión 12QNR102915/32EMDL12 y normas mexicanas aplicables NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.

El personal de jardinería está entrenado en el uso correcto de agroquímicos, los emplea de manera segura, en dosis bajas y sólo en casos de verdadera necesidad. Los envases vacíos de estas sustancias se tratan como residuos peligrosos, pero no se disponen a través de la empresa promotora, sino por cuenta del subcontratista.

Gracias a la aplicación del Programa de Mantenimiento Preventivo Anual a cargo de la Gerencia de Mantenimiento, los equipos e instalaciones del hotel están funcionales permanentemente y operan sin riesgo para el ambiente. Los calentadores, que son las únicas fuentes fijas al interior del hotel, cumplen con los estándares de emisiones a la atmósfera que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.

La empresa cuenta con un Programa Interno de Protección Civil y un Programa de Prevención de Accidentes validados por las autoridades competentes, que aunado a las diversas estrategias de verificación de instalaciones y procesos al interior del hotel aseguran la operación con bajo riesgo ambiental y civil. Se cuenta con dictamen favorable de las instalaciones de gas, electricidad y diésel.

Las distintas estrategias de verificación de la funcionalidad y operatividad del hotel dentro de los cánones que establece el marco regulatorio al que está sujeto el hotel –Comisión Mixta Local de Seguridad e Higiene, Supervisión Ambiental, Sistema de Gestión Ambiental- son garantía de la autorregulación de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., cuyo único tema pendiente en su agenda ambiental es la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental para la operación del hotel Occidental Grand Cozumel.

Los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos para el escenario actual de operación del hotel Occidental Grand Cozumel, en el que ninguno de los impactos potenciales identificados supera el valor de importancia -3.0 (Figura 73), son  $I = -17.4$ ,  $I_R = -2.0$ , lo que significa que la operación del proyecto hotel Occidental Grand Cozumel implica o representa un impacto irrelevante o poco significativo para el entorno natural en el que se asienta, siempre que se continúen aplicando las medidas de prevención y mitigación que ya tiene en marcha la empresa, pues con éstas se asegura que se mantenga en el largo plazo la calidad ambiental del entorno.

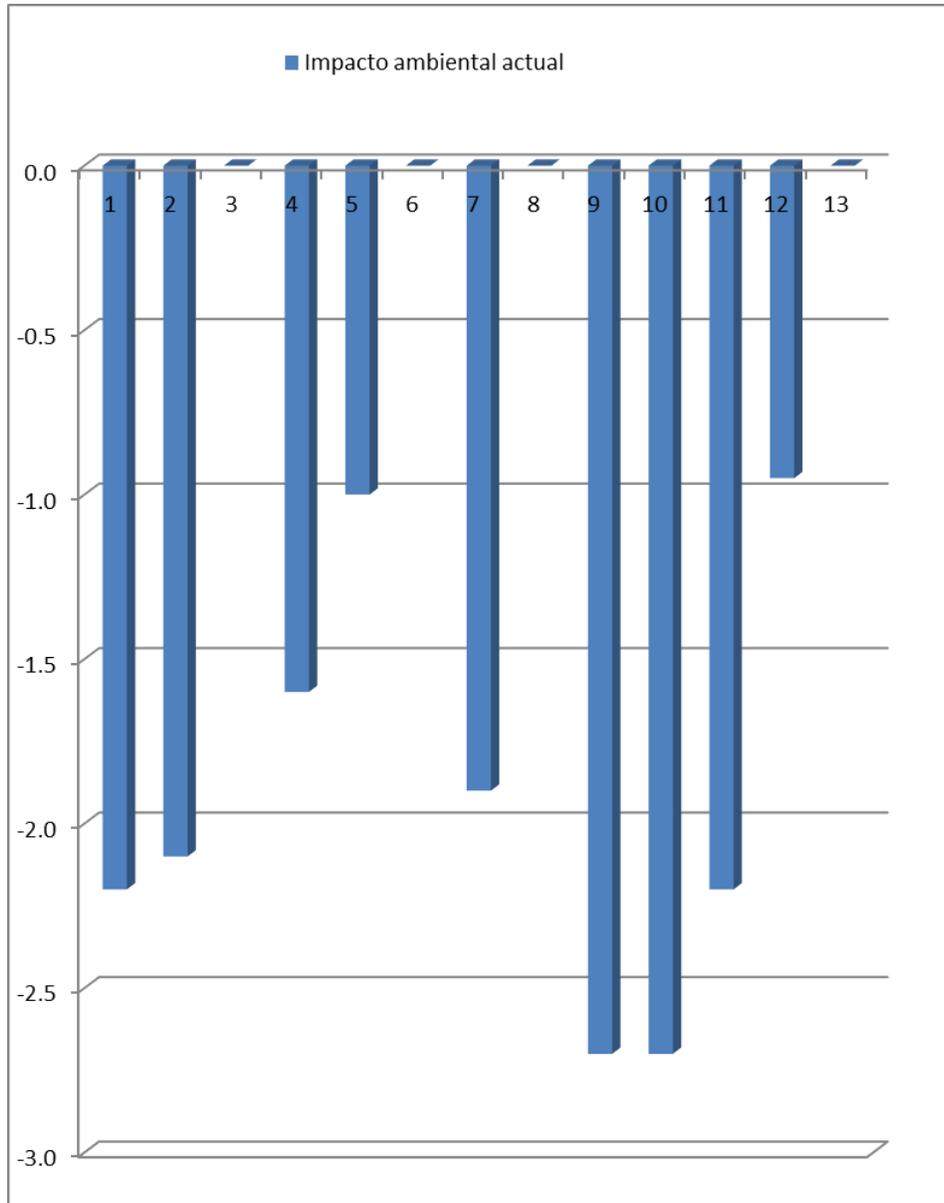


Figura 73. Estimación del impacto ambiental actual derivado de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel. Impactos potenciales: 1) Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes de las fuentes fijas; 2) Contaminación atmosférica derivada de emisiones de humo por incendio potencial; 3) Contaminación por efecto de disposición de aguas residuales de mala calidad; 4) Contaminación por efecto de derrames de aguas residuales; 5) Contaminación del humedal por derrames de aguas residuales o sustancias químicas o residuos sólidos; 6) Afectación de la playa derivada del manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos; 7) Contaminación del suelo y subsuelo por efecto de derrames de aguas residuales; 8) Contaminación del suelo por efecto de sustancias contaminantes; 9) Afectación del ambiente por efecto del empleo de agroquímicos; 10) Afectación a la fauna silvestre por efecto del empleo de sustancias químicas para el control de fauna nociva; 11) Afectación a la calidad del paisaje por emisiones de humo a la atmósfera; 12) Afectación a la calidad del paisaje por emanación de olores fétidos derivados de vertimientos de aguas residuales; 13) Afectación a la calidad del paisaje por manejo inadecuado de residuos.

## VI.2. ESCENARIO CON EL PROYECTO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Como se indicó previamente las estrategias de prevención y mitigación de impactos ambientales forman parte ya de la política de operación de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., sin embargo, el supuesto caso que éstas no se aplicaran o que se aplicaran incorrectamente podrían presentarse un escenario en que se manifiesten los impactos ambientales potenciales descritos en el capítulo previo.

En este escenario los impactos ambientales potenciales identificados se estiman con valor de importancia entre -16 y -29 (Figura 74). Cabría esperar en esta circunstancia hipotética un impacto ambiental de moderado a severo, con valores de importancia absoluta y relativa de  $I = -291$ ,  $I_R = -32.3$ , lo que significaría un deterioro ambiental con efectos directos sobre el paisaje, el suelo y subsuelo, la flora y la fauna, la atmósfera, el acuífero y la playa.

Sin el mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones del hotel se presentarían fallas continuas en la calibración de los calentadores lo que daría lugar a humos y emisión de partículas que contaminarían la atmósfera; fallas en la red de drenaje interna o de la planta de tratamiento de aguas residuales, con posibles fugas de aguas residuales afectando el suelo, subsuelo y finalmente el acuífero, que por su vecindad con el mar en un tiempo prolongado terminaría por afectar la calidad de éste; se incrementaría el riesgo de incendios por deterioro de las instalaciones eléctricas y de gas. Adicionalmente, se incrementarían los consumos de energéticos (electricidad, gas L.P. y combustible), así como de agua, con costos directos a la operación del hotel.

En caso de no implementarse el Plan de Manejo de Residuos, así como las buenas prácticas de manejo de éstos, cabe esperar la acumulación de residuos sólidos en áreas verdes con la probable generación de lixiviados, proliferación de fauna nociva y pérdida de la calidad del paisaje por contaminación visual o por olores fétidos; si los residuos se acumulan en la playa estos podrían significar un riesgo para la fauna silvestre que hace uso de la misma o de la que habita en el mar contiguo.

Sin la capacitación continua del personal del hotel se perderán paulatinamente los avances en la inducción de buenas prácticas ambientales; y sin la adecuada supervisión y verificación de la operatividad y funcionalidad del hotel dentro de los estándares ambientales actuales, cabe esperar el incremento del riesgo de contaminación del ambiente por fallas en el almacenamiento de sustancias riesgosas o por la mezcla de residuos peligrosos con residuos sólidos urbanos; así como el incremento del riesgo laboral en la organización con probables repercusiones ambientales. Cabe esperar que se deterioren varios procesos ya implementados como son la segregación de residuos sólidos urbanos en las áreas de generación; la recuperación y almacenamiento diferenciado de residuos sólidos reciclables con objeto de entregarlos a empresas especializadas en su aprovechamiento; la separación y almacenamiento diferenciado de los residuos peligrosos; o el control y registro de los volúmenes de generación de residuos y de su disposición.

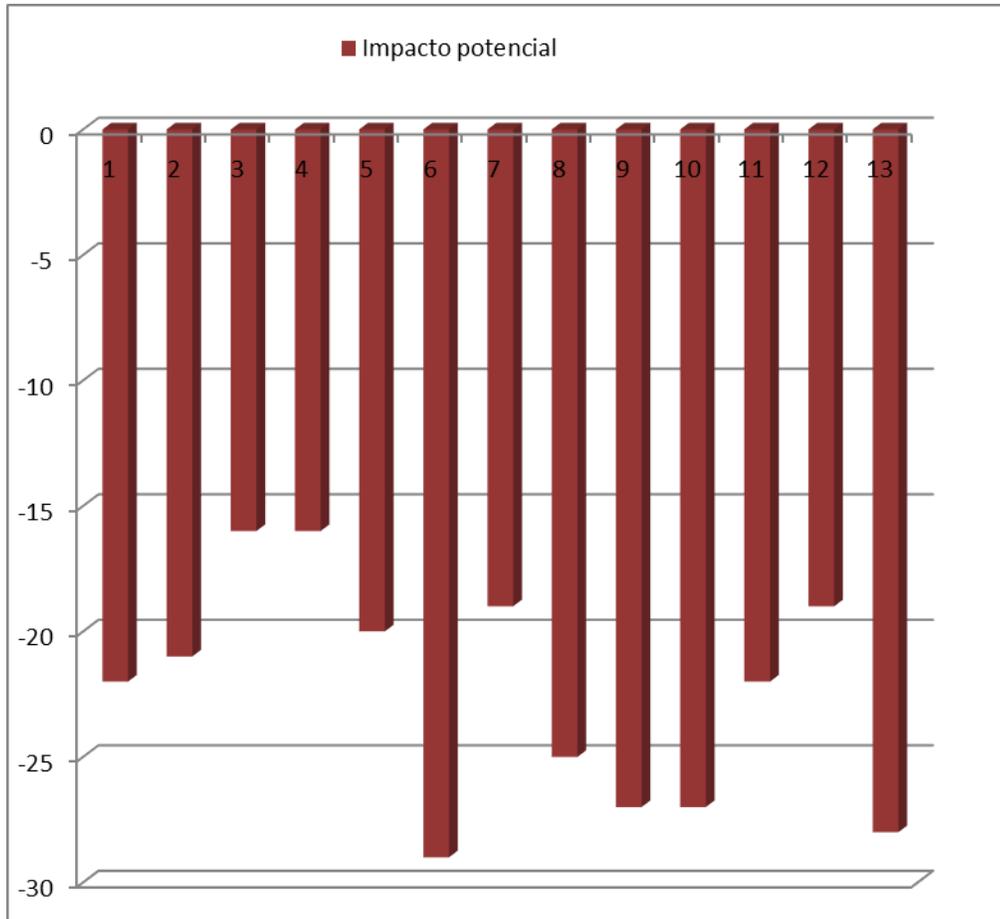


Figura 74. Estimación del impacto potencial esperado por la operación del hotel Occidental Grand Cozumel sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación. Impactos potenciales: 1) Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes de las fuentes fijas; 2) Contaminación atmosférica derivada de emisiones de humo por incendio potencial; 3) Contaminación por efecto de aguas residuales de mala calidad; 4) Contaminación por efecto de derrames de aguas residuales; 5) Contaminación del humedal por derrames de aguas residuales o sustancias químicas o residuos sólidos; 6) Afectación de la playa derivada del manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos; 7) Contaminación del suelo y subsuelo por efecto de derrames de aguas residuales; 8) Contaminación del suelo por efecto de sustancias contaminantes; 9) Afectación del ambiente por efecto del empleo de agroquímicos; 10) Afectación a la fauna silvestre por efecto del empleo de sustancias químicas para el control de fauna nociva; 11) Afectación a la calidad del paisaje por emisiones de humo a la atmósfera; 12) Afectación a la calidad del paisaje por emanación de olores fétidos derivados de vertimientos de aguas residuales; 13) Afectación a la calidad del paisaje por manejo inadecuado de residuos.

### VI.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Al valorar los dos escenarios previos es evidente que la operación del hotel Occidental Grand Cozumel con la implementación de las estrategias y procedimientos actuales logra un mejor desempeño ambiental que sin éstos (Figura 75).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

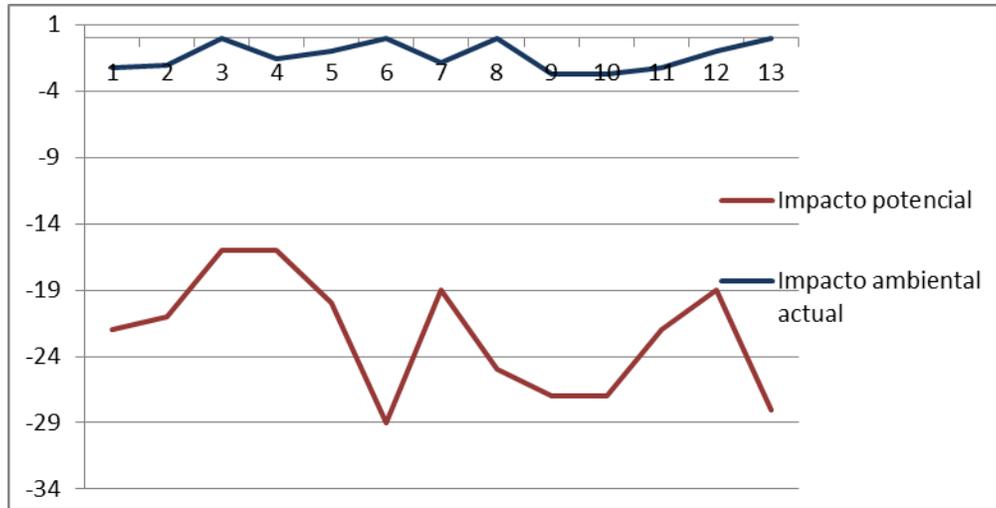


Figura 75. Comparación de los pronósticos de impacto ambiental actual y potencial esperados por la operación del hotel Occidental Grand Cozumel con o sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación. Impactos potenciales: 1) Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes de las fuentes fijas; 2) Contaminación atmosférica derivada de emisiones de humo por incendio potencial; 3) Contaminación por efecto de disposición de aguas residuales de mala calidad; 4) Contaminación por efecto de derrames de aguas residuales; 5) Contaminación del humedal por derrames de aguas residuales o sustancias químicas o residuos sólidos; 6) Afectación de la playa derivada del manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos; 7) Contaminación del suelo y subsuelo por efecto de derrames de aguas residuales; 8) Contaminación del suelo por efecto de sustancias contaminantes; 9) Afectación del ambiente por efecto del empleo de agroquímicos; 10) Afectación a la fauna silvestre por efecto del empleo de sustancias químicas para el control de fauna nociva; 11) Afectación a la calidad del paisaje por emisiones de humo a la atmósfera; 12) Afectación a la calidad del paisaje por emanación de olores fétidos derivados de vertimientos de aguas residuales; 13) Afectación a la calidad del paisaje por manejo inadecuado de residuos.

## VII. CONCLUSIONES

Considerando

- 1) Que la construcción del hotel Occidental Grand Cozumel fue autorizada en materia de impacto ambiental mediante el resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, misma que otorgó un plazo de 10 años para la operación del proyecto “Hotel Jack Tar Village Cozumel” (ahora “hotel Occidental Grand Cozumel”), el cual venció en el año 2008.
- 2) Que de acuerdo con el resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, las obras autorizadas correspondientes al desarrollo “Hotel Jack Tar Village Cozumel”, ahora “hotel Occidental Grand Cozumel” consistieron en 23 módulos habitacionales con un total de 255 habitaciones, 3 restaurantes, un club de playa, snack bar, piano bar, salón de deportes, teatro, gimnasio, 2 albercas, 3 canchas de tenis, 1 centro de deportes de playa, 1 oficina de actividades para la alberca, estacionamiento para empleados, estacionamiento para huéspedes, vivero, 1 planta de tratamiento de agua residual y áreas de servicio; mismas que corresponden a las existentes actualmente.
- 3) Que de acuerdo con el resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, en su condicionante 36 establece que se deberá tramitar los permisos correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua para la obtención del agua salobre y la instalación de la planta desaladora, para el suministro de agua al proyecto.
- 4) Que la empresa obtuvo en 2005 el Título de Concesión número 12QNR102915/32EMGE05 que otorgó permisos por aprovechamiento de agua por 10 años contados a partir del 03 de junio de 2002; posteriormente, en 2012, se renovó el título por 10 años más contados a partir del 3 de junio de 2012, correspondiendo ésta al número 12QNR102915/32EML12.
- 5) Que las obras que constituyen el hotel Occidental Grand Cozumel fueron construidas en el año 2000 por la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. y entraron en operación en el año 2003 y a la fecha se han efectuado mejoradas estructurales en los edificios mediante trabajos de reparación, rehabilitación y remozamiento, así como trabajos de mantenimiento a la infraestructura operativa del hotel, sin alterar las dimensiones de las obras autorizadas o la densidad autorizada.
- 6) Que al interior del predio se conservan en condiciones naturales 66.9% de su superficie, permitiendo el libre desarrollo de ejemplares de flora y fauna silvestre, entre los que se cuentan especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como especies endémicas y carismáticas, lo que demuestra que la operación del hotel no pone en riesgo sus poblaciones.
- 7) Que la empresa presenta oportunamente los informes anuales a los que está obligada de acuerdo con el resolutivo D.O.O.DGOEIA.-05920 de fecha 17 de noviembre de 1998, tanto a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- 8) Que el hotel Occidental Grand Cozumel forma parte de la infraestructura turística establecida en la zona sur de Isla de Cozumel, en el Municipio homónimo, y su operación aporta empleos directos (231) e indirectos (858 a 1,144), así como una demanda constante de insumos que son importantes para mantener la economía local y regional que está sustentada en el Sector Terciario, específicamente en la prestación de servicios turísticos.
- 9) Que la zona en la que está inmerso el hotel Occidental Grand Cozumel mantiene condiciones naturales y se conservan en sus alrededores ecosistemas originales en los que se desarrollan plantas y animales propios de las selvas, manglares y zonas costeras de Quintana Roo, algunos de los cuales son relevantes por pertenecer a especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-

SEMARNAT-2010. En la zona en la que se ubica el predio de interés existen ecosistemas excepcionales y el área natural protegida Parque Marino Arrecifes de Cozumel, las cuales no reportan afectación alguna derivada de la operación del hotel.

- 10) Que el hotel Occidental Grand Cozumel está reconocido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel.
- 11) Que el hotel Occidental Grand Cozumel es un desarrollo turístico que ofrece servicio de alojamiento en plan todo incluido, así como servicios de alimentos y bebidas, actividades supervisadas para niños y diversas actividades recreativas y de entretenimiento para sus huéspedes, mismas que son congruentes con las disposiciones ambientales y urbanas que emanan de los instrumentos de planeación ambiental y urbano aplicables al predio.
- 12) Que la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. cuenta con licencia de funcionamiento clave 23001AY-0007-15 emitida por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente y permite el giro de industria Hotelera (Hoteles con diversos servicios integrados, a partir de cien habitaciones en adelante). Todos los centros de consumo del hotel cuentan con Licencia de Funcionamiento vigente otorgados por el Gobierno del Estado de Quintana Roo.
- 13) Que la empresa cuenta con un Plan de Manejo de Residuos validado por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo y que está implementado diversas estrategias y procedimientos para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.
- 14) Que la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V. está registrada en el padrón de generadores de residuos peligrosos en la categoría de pequeño generador y cuenta con la infraestructura y procedimientos adecuados para el manejo responsable de los residuos peligrosos que genera.
- 15) Que de acuerdo con los monitoreos recientes las fuentes fijas al interior del hotel Occidental Grand Cozumel cumplen con los estándares que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.
- 16) Que de acuerdo con los análisis recientes la calidad del agua residual que se usa para el sistema de riego, así como la inyección de las descargas al manto acuífero, se cumple con los estándares señalados en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-003-SEMARNAT-1997.
- 17) Que de acuerdo con los análisis recientes la calidad del agua residual del proceso de desalación cumple con las condiciones particulares de descarga establecidas en el Título de Concesión número 12QNR102915/32EML12 y la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.
- 18) Que la empresa cuenta con diversas estrategias y procedimientos para la autorregulación de la operación del hotel dentro del marco ambiental aplicable (programa de vigilancia ambiental, sistema de gestión ambiental).
- 19) Que derivado de la vinculación del proyecto con la normatividad aplicable se determinó que no resultan aplicables a éste la LGDFS y la LGVS, toda vez que el proyecto no requiere solicitar el cambio de uso del suelo de áreas forestales –debido a que las obras se construyeron desde principio de los 90’s del siglo pasado– ni el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
- 20) Que, derivado de la vinculación del proyecto con el Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, las obras de hospedaje ejecutadas no se sobreponen con el polígono del Parque, mientras que las ubicadas en la zona costera si lo están y las que están en la Zona Federal Marítimo Terrestre se ubican al área denominada “Zona II De Uso de baja Intensidad” la cual tiene

como finalidad de servir como área de amortiguamiento entre la Zona de Uso Restringido y la Zona de Uso Intensivo. Sin embargo, las actividades que se realizan en el hotel no se contraponen con las Reglas Administrativas que establece el Programa de Manejo del Parque.

- 21) Que la operación del hotel Occidental Grand Cozumel no compromete la calidad ambiental de su área de influencia, toda vez que cuenta con mecanismos de prevención y mitigación apropiadas y suficientes, demostrado lo anterior por la presencia de fauna silvestre relevante en tales ambientes, de lo que se deduce su buena calidad ambiental.
- 22) Que de acuerdo con la valoración de la importancia de los impactos ambientales que derivan de la operación del hotel Occidental Grand Cozumel éstos son insignificantes y no representan riesgo ambiental dentro del Sistema Ambiental definido.

Por tanto, con fundamento en los análisis técnicos presentados en el presente manifiesto, sustentados en las observaciones y registros de los levantamientos de campo e información documental a mi alcance, con base en mi leal saber y entender, se concluye:

- Que la operación del hotel Occidental Grand Cozumel, no causa impactos ambientales significativos o daño ambiental grave al ecosistema sobre el cual se asienta, ni 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.
- Que la disposición de las aguas de rechazo emitidas por la planta desaladora en el pozo profundo de infiltración autorizado por la Comisión Nacional de Agua no causa impactos ambientales significativos o daño ambiental grave, y tampoco provoca alteraciones al acuífero ni a su zona de influencia.
- Que la operación del hotel Occidental Grand Cozumel no contraviene lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.
- Que la operación del hotel Occidental Grand Cozumel no propiciará que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, ni afectará a alguna de dichas especies poniendo en riesgo su existencia.

Biol. Luis Armando Guillermo García  
Cédula profesional No. 2213115

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

En el cuerpo del presente manifiesto se han incluido, para una lectura más ágil los planos definitivos, imágenes, listado faunístico y descripciones metodológicas para la evaluación del impacto ambiental que sustentan el proceso de integración de la manifestación de impacto y valoración de los impactos potenciales.

Todos los planos y cartas incluidos cuentan con las referencias necesarias y suficientes para identificar su origen, fuente de obtención, escala y referencia cartográfica. De igual modo, las imágenes cuentan con referencia sobre su origen y fecha de toma. Cuando este no está indicado se refiere a fotografías e imágenes elaboradas por LG Soluciones Ambientales, S.C.

### VIII.2. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa Fernández-Vítora, 1997)<sup>12</sup>. En ese sentido, la evaluación del impacto ambiental debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto, y del estudio del entorno o área de influencia de aquél. Tales consideraciones se han hecho en los capítulos precedentes.

Siguiendo las metodologías propuestas por Conesa Fernández-Vítora (1997) y Gómez Orea (1999)<sup>13</sup>, en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de significancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No se debe perder de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser

---

<sup>12</sup> Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.

<sup>13</sup> Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.

causantes de contingencia ambiental<sup>14</sup>, desequilibrio ecológico<sup>15</sup>, emergencia ecológica<sup>16</sup> o daño ambiental irreversible<sup>17</sup>, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

#### VIII.2.1 Identificación de las acciones del proyecto que pueden causar impactos

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999)<sup>18</sup>, ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa Fernández-Vítora (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los aspectos que modifican el uso del suelo, que implican emisión de contaminantes, acciones derivadas de almacenamiento de residuos, acciones que implican sobreexplotación de recursos, acciones que implican sub-explotación de recursos, acciones que actúan sobre el medio biótico, acciones que dan lugar al deterioro del paisaje, acciones que repercuten sobre las infraestructuras, acciones que modifican el entorno social, económico y cultural, acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso<sup>19</sup>.

---

<sup>14</sup> Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. VIII).

<sup>15</sup> La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, Art. 3, frac. XII).

<sup>16</sup> Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. XVI).

<sup>17</sup> Toda pérdida, deterioro o menoscabo que se realice en cualquiera de los elementos que conforman un ecosistema, un recurso biológico o natural, o en los que condicionan la salud o la calidad de vida de la población, como resultado de la actividad humana, que no es posible revertir o restaurar.

<sup>18</sup> Según Gómez Orea (1999) estos términos deben entenderse como sigue:

Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables; Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos; Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso; Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto; Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de magnitud: superficie y volumen ocupados; localización espacial; flujo; y momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

<sup>19</sup> Según Conesa Fernández (1997), estos términos deben entenderse como sigue:

Para la identificación de las acciones susceptibles de causar impactos se tomó en cuenta la descripción del proceso constructivo, en sus tres etapas, incluida en el capítulo II de este manifiesto.

#### VIII.2.2 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales, son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (1999), como Conesa Fernández-Vítora (1997), coinciden en que éstos han de ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el Medio; relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto; excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias; de fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo; de fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa Fernández-Vítora (1997), en el que el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo de su extensión: área de influencia en relación con el entorno; complejidad: compuesto de elementos diversos; rareza: no frecuente en el entorno; representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico; naturalidad: natural, no artificial; abundancia: en gran cantidad en el entorno; diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno; estabilidad: permanencia en el entorno; singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido; irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido

---

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Momento en que interviene. Se refiere a la etapa del proceso constructivo en donde tiene lugar: fase pre-constructiva, constructiva u operacional.

a mecanismos de autodepuración; fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor; continuidad: necesidad de conservación; insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido; clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso; interés ecológico: por su peculiaridad ecológica; interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural; interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante); dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado; y significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, *En*: Conesa Fernández-Vítora, 1997).

### VIII.2.3 Identificación, descripción y valoración de impactos potenciales

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria. Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración.

En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio, acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia. En aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos. Si no es posible modificar la actividad o acción impactante, deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen, palien o mitiguen los efectos negativos.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (I<sub>ij</sub>) generado por una acción simple de una actividad (A<sub>i</sub>) sobre un factor ambiental considerado (F<sub>j</sub>), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de

importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:	I	= Importancia del impacto
	±	= Signo
	IN	= Intensidad
	EX	= Extensión
	MO	= Momento
	PE	= Persistencia
	RV	= Reversibilidad
	SI	= Sinergia
	AC	= Acumulación
	EF	= Efecto
	PR	= Periodicidad
	MC	= Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados. La importancia del impacto toma valores entre 13 y 92. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Para calificar la intensidad, que se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, la escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Para calificar la extensión que se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto, se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Para calificar el momento, es decir, el plazo de manifestación del impacto que alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado,

se considera lo siguiente: cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, medio plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, largo plazo. Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Para calificar la persistencia, que se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras, se considera si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, en cuyo caso se considera que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1; si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Para evaluar la reversibilidad o posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio, se califica siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al corto plazo, se le asigna un valor de 1, si es a medio plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Para evaluar la recuperabilidad o posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, se califica valorando si el efecto es totalmente recuperable, en cuyo caso se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

La sinergia contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinérgismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

El atributo acumulación da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

El efecto se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Para medir la regularidad de manifestación del efecto, es decir, su periodicidad, se determina si este ocurrirá de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto

irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

#### VIII.2.4 Medidas de prevención y/o corrección de impactos potenciales

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad; anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas; e incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Adicionalmente, Gómez Orea (1999) señala que para la identificación y adopción de las medidas se deben tener en cuenta la viabilidad técnica, eficacia y eficiencia ambiental, viabilidad económica y financiera, y facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control. Las medidas a tomar pueden ser de varios tipos. Protectoras, es decir, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos que definen la actividad. Correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia. Compensatorias, de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

En cualquiera de los casos se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos el impacto al que se dirige o efecto que pretende corregir, prevenir o compensar; la definición de la medida; el objetivo; el momento óptimo para la introducción de la medida; prioridad y urgencia; y eficacia y/o eficiencia.

#### VIII.2.5 Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados

##### *VIII.2.5.1. Valoración relativa*

Una vez determinada la importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa propuesto por Conesa Fernández-Vítora (1997), con base en la importancia  $I_i$  de los efectos que cada Acción  $A_i$  de la actividad produce sobre cada factor del medio  $F_j$ .

Dicho modelo, contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos. Se omiten las acciones cuyo efecto no es relevante y los factores que son inalterados o lo son débilmente o de manera temporal, capaces de retornar a las condiciones previas.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IRj), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel.

Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos (IRi) se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. No es válida la suma algebraica.

#### *VIII.2.5.2. Valoración absoluta*

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas (Ii), constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones (Conesa Fernández-Vítora, 1997).

De la misma manera que la establecida previamente, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas (Ij), indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad. De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa, se incluye una columna en la matriz de importancia para reflejar la importancia absoluta del efecto causado durante la fase de construcción o funcionamiento, y otra columna en la que se reflejan los efectos totales permanentes (IPj), obtenidos en este caso por suma algebraica. Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales (Ij), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas.

No debe olvidarse que los valores obtenidos de la importancia del impacto en los elementos tipo de la matriz, no son comparables entre sí, o sea, en la proporción que sus valores numéricos lo indican puesto que se trata de variables no proporcionales. Sin embargo, el hecho que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor, pues se trata de variables ordinales.

#### VIII.2.6 Análisis del modelo

Siguiendo con Conesa Fernández-Vítora (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total  $l_i$ , de los efectos debidos a cada acción  $i$

$$l_i = \sum_j l_{ij}$$

La importancia total ponderada  $IR_i$ , de los mismos

$$IR_i = \sum_j l_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

La importancia total  $l_j$ , de los efectos causados a cada factor  $j$

$$l_j = \sum_i l_{ij}$$

La importancia total ponderada  $IR_j$ , de los mismos

$$IR_j = \sum_i l_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$$

La importancia total  $I$ , de los efectos debidos a la actuación

$$I = \sum_i l_j = \sum_i l'_i + IP = l' + IP$$

La importancia total ponderada  $IR$ , de los mismos

$$IR = \sum_j IR_j = \sum_j l'_R + IPR = l'_R + IPR$$

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que en esta valoración cualitativa se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa. En el Cuadro 34 se muestra gráficamente la estructura de la matriz de importancia resultante del análisis descrito.

*Cuadro 34. Matriz de Importancia. En busca de una mayor claridad y comprensión de la metodología descrita, se muestra la estructura de la matriz de importancia que resultaría de su aplicación. FUENTE: Conesa Fernández-Vítora, 1997.*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

Factores	UIP	Situación 1						Situación 2									
		Acciones				n + 1 Total		Acciones				n + 1 Total		n + 2 Total de efectos permanentes de la Sit. 1		n + 3 Importancia total	
		1 A1	2 A2	i Ai	n An	1 Ab.	2 Rel.	1 A1	2 A2	i Ai	n An	1 Ab.	2 Rel.	1 Ab.	2 Rel.	1 Ab.	2 Rel.
F1	P1																
F2	P2																
Fj	Pj			lij	Inj	lj	IRj			l'ij	l'nj	l'j	l'Rj	IPj	IRPj	lj	IRj
Fm	Pm																
Total	Absoluto			li		l	-			l'i			-	l'	-	l	-
	Relativo			IRi		-	IR			l'Ri			-	-	l'R	-	IR

Ab. = Importancia absoluta;

Rel. = Importancia relativa

$$li = \sum_j lij \quad IRi = \sum_j lij \cdot Pj / \sum_j Pj$$

$$IRj = l'Rj + IRPj$$

$$lj = \sum_i lij \quad IRj = \sum_i lij \cdot Pj / \sum_j Pj$$

$$IPj = \sum_{i < n} lpij$$

$$IRPj = \sum_{i < n} lrpj \quad lj = l'j + IPj$$

**IX. ANEXOS DOCUMENTALES**

- a) Copia certificada para cotejo y copia simple del acta constitutiva de la empresa Cozumel Villages, S.A. de C.V., No. 19,037 de fecha 25 de abril de 1997 y RFC de la empresa CVI970425 IX4.
- b) Copia certificada para cotejo y copia simple de la escritura número 11,608 de fecha 8 de diciembre 1996, mediante la cual se celebró el contrato de cesión de derechos de fideicomisario entre las empresas Turística San Francisco, S.A. de C.V. en su calidad de cedente y Cozumel Villages, S.A. de C.V. en su calidad de cesionario, respecto del predio donde actualmente se localiza el hotel Occidental Grand Cozumel.
- c) Copia certificada para cotejo y copia simple de la escritura pública número 23,700 de fecha 27 de junio de 2006 mediante la cual se otorga a favor de **Rafael Ramón Azueta Pérez**, un poder general para Actos de Administración y Poder General para Pleitos y Cobranzas.
- d) Copia de la identificación oficial con fotografía del C. Rafael Ramón Azueta Pérez.
- e) Copia simple de la Cédula Profesional del Biol. Luis Armando Guillermo García, responsable técnico de la elaboración del presente manifiesto.
- f) Copia simple de la identificación oficial con fotografía del Biol. Luis Armando Guillermo García, responsable técnico de la elaboración del presente manifiesto.

## X. REFERENCIAS

### X.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano, A., J. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Etnoflora Yucatanense, Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. UADY. 1a Edición. Mérida, Yucatán. 815 P.
- Bonte, F. Butterlin, J. 1963.- Las Formaciones cenozoicas de la Península de Yucatán.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). Gerencia Estatal Quintana Roo. Subgerencia Técnica. Registros de Temperatura Media y Precipitación. Estación Meteorológica en Cozumel, Quintana Roo. Período 1998-2008.
- CONAPO, 2000. Clasificación de localidades de México según grado de presencia indígena, 2000. <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/presenciaindi/>
- CONAPO, 2006. Proyecciones de la población total de las localidades 2000- 2030.
- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Ediciones Mundi-Prensa. 541 p.
- Cuaderno Estadístico Municipal, Municipio Cozumel, Quintana Roo, 2009.
- Editorial Dante, S.A. de C.V., 2008. Aves comunes de la Península de Yucatán. 1ª. Ed. ISBN970-650-367-0. 144 p, con Ilustraciones.
- Flores y Espejel, 1994. Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. UADY. Mérida, Yucatán. 50 P.
- FONATUR. 2000. Estrategia de Desarrollo Urbano y Turístico de Cozumel 2025. Fondo Nacional de Fomento al Turismo. Elaborado por Felipe Ochoa y Asociados. México, D.F. 95 p
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo-INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 79 p.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2008. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Cozumel, Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 21 de octubre de 2008.
- Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.
- H. Ayuntamiento de Cozumel 2008. Carta Informativa Básica del Municipio de Cozumel.
- INE. 1998. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo México
- INEGI, 2005. II Censo de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- INEGI, 2011. XIII Censo General de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 96 p.
- Ingeniería Hidráulica en México. Inst. Geología. UNAM.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), 1995. Censo de Población y Vivienda, 1995.

Multicriteria, S.C., 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Primera Fase: Caracterización y Diagnóstico. 141 p.

Municipio de Cozumel, 1996. Declaratoria de Usos y Destinos de Cozumel

Tellez-Valdés, 1989. Las Plantas de Cozumel. Guía Botánico-Turística de la isla de Cozumel, Quintana Roo. Instituto de Biología de la UNAM. 1ª edición. ISBN: 968-36-0851-5. 77 p.

Universidad de Quintana Roo, 2006. Fase I: Caracterización, Sistema Natural. UQROO.

Yáñez-Mendoza, G. E. Zarza-González y L. M. Mejía-Ortiz. 2007. SISTEMAS ANQUIHALINOS. Cap. 3:0-00, En: Mejía- Ortiz, L. M. (Editor). Biodiversidad Acuática de la Isla de Cozumel. Universidad de Quintana Roo-CONABIO, México D. F.

## X.2. FUENTES DE CONSULTA ELECTRÓNICA

Página electrónica del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Página electrónica del Gobierno del Municipio de Cozumel.

Página electrónica de la CONANP

Página electrónica de la CONABIO

Página electrónica de la SEMARNAT

Página electrónica de la CONAGUA

Página electrónica de la SCT

**XI. ANEXOS**

**XI.1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE**

XI.1.1 Identificación oficial con fotografía del C. Rafael Ramón Azueta Pérez y Clave Única de Registro Poblacional:



REGISTRO NACIONAL DE POBLACIÓN		TRÁMITE GRATUITO	
<b>CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN</b>  <b>CLAVE</b> AUPR640831HQRZRF04		Esta Clave Única de Registro de Población se expide con base en los datos que identifican su documento probatorio:	
		<b>ACTA DE NACIMIENTO</b> ENTIDAD: QUINTANA ROO MUNICIPIO: COZUMEL AÑO DE REGISTRO: 1964 NUMERO DE LIBRO: 0001 NUMERO DE ACTA: 00116 NUMERO DE FOJA:	
<b>NOMBRE</b> RAFAEL RAMON AZUETA PEREZ		NUMERO DE TOMO: CRIP:	
<b>FECHA DE INSCRIPCIÓN</b> 17/01/2000 <b>FOLIO</b> 049024689			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO

XI.1.2 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente

INSCRIPCIÓN EN EL R.F.C		
EL SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA, LE DA A CONOCER EL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES, QUE LE HA SIDO ASIGNADO CON BASE EN LOS DATOS QUE PROPORCIONÓ, LOS CUALES HAN QUEDADO REGISTRADOS CONFORME A LO SIGUIENTE:		
NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL	COZUMEL VILLAGES SA DE CV	
DOMICILIO	CARRET COSTERA SUR KM 16.600 COZUMEL QUINTANA ROO 77660	
<b>CLAVE DEL R.F.C</b>	<b>CVI970425IX4</b>	
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE RECAUDACIÓN	CANCUN	
ACTIVIDAD	Servicios de exportación de servicios de hotelería	
SITUACIÓN DE REGISTRO	<b>ACTIVO</b>	
FECHA DE INSCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO DE OPERACIONES	02-06-1997

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL	
CLAVE DE REG. FED. DE CONTRIBUYENTE	<b>CVI970425IX4</b>
NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL	COZUMEL VILLAGES SA DE CV
FOLIO	<b>A7332800</b>

XI.2. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO

XI.2.1 Cedula Profesional y Clave Única de Registro Poblacional del Biol. Luis Armando Guillermo García

CEDULA	<b>2213115</b>
TITULO	REGISTRADO A FOLIAS 065-169
DEL LIBRO	A221
DE REGISTRO	PROFESIONALES Y
GRADO	
	
S. E. P. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DIRECCIÓN GENERAL DE PROFESIONES	
FIRMA DEL INTERESADO	

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES	
<b>2213115</b>	
EN VIRTUD DE QUE <u>LUIS ARMANDO</u>	
<u>GUILLERMO GARCIA</u>	
CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 5o. CONSTITUCIONAL EN MATERIA DE PROFESIONES Y SU REGLAMENTO SE LE EXPIDE LA PRESENTE	
<b>CEDULA</b>	
CON EFECTOS DE PATENTE PARA EJERCER LA PROFESION DE *LIC. EN BIODIVERSIDAD*	
MEXICO, D.F., A	5 DE ENE DE 19 96
EL DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES <u>Diana Cecilia Ortega Arrieva</u> LIC. DIANA CECILIA ORTEGA ARRIEVA	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR  
HOTEL OCCIDENTAL GRAND COZUMEL, COZUMEL, QUINTANA ROO



SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN **SEGOB**

REGISTRO NACIONAL DE POBLACION  
CLAVE UNICA DE REGISTRO DE POBLACION

CLAVE  
**GUGL650412HYNLRS00**

NOMBRE  
**LUIS ARMANDO  
GUILLERMO  
GARCIA**

FECHA DE INSCRIPCION  
**1997/05/16**

FOLIO  
**000291112**

Esta Clave Unica de Registro de Población, se expide con base en los datos que identifican su documento probatorio:

ACTA DE NACIMIENTO:

ENTIDAD FEDERATIVA: YUCATAN

MUNICIPIO: MERIDA

AÑO DE REGISTRO: 1965

NUMERO DE LIBRO: 0467

NUMERO DE ACTA O FOJA: 01099

