



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0131/07/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular de persona física, en página 6.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **156/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **11 de octubre de 2019**.

VI. **Firma del titular:**


Biol. Araceli Gómez Herrera.

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" *

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 17 BIS EN RELACIÓN CON LOS ARTÍCULOS OCTAVO Y DÉCIMO TERCERO TRANSITORIOS DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2018.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR PARA REHABILITACIÓN Y
OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA
AMERICANA COZUMEL.**

**CLUB DE PLAYA DEL HOTEL
FIESTA AMERICANA COZUMEL.**

POSADAS

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO AMBIENTAL.

INDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO AMBIENTAL.	4
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.	4
I.1.1. Nombre del Proyecto.	4
I.1.2. Ubicación del Proyecto.	4
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	4
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	5
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.	6
I.2.1. Nombre o razón social.	6
I.2.2. Registro federal de causantes (RFC) del promovente:	6
I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal:	6
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	6
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	6
I.3.1. Nombre o razón social.	6
I.3.2. Registro Federal de Causantes (RFC).	7
I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.	7
I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del estudio.	7

INDICE FIGURAS

FIGURA I.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.	4
--	---

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

I.1. Datos Generales del Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

Rehabilitación y operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

El predio donde se pretende desarrollar el Proyecto se localiza en el Kilómetro 7.5 de la Carretera Costera Sur, en el Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, México, colinda al norte con el Lote 01, al sur con el Lote 03, al este con el Hotel Fiesta Americana y al oeste con el mar Caribe.

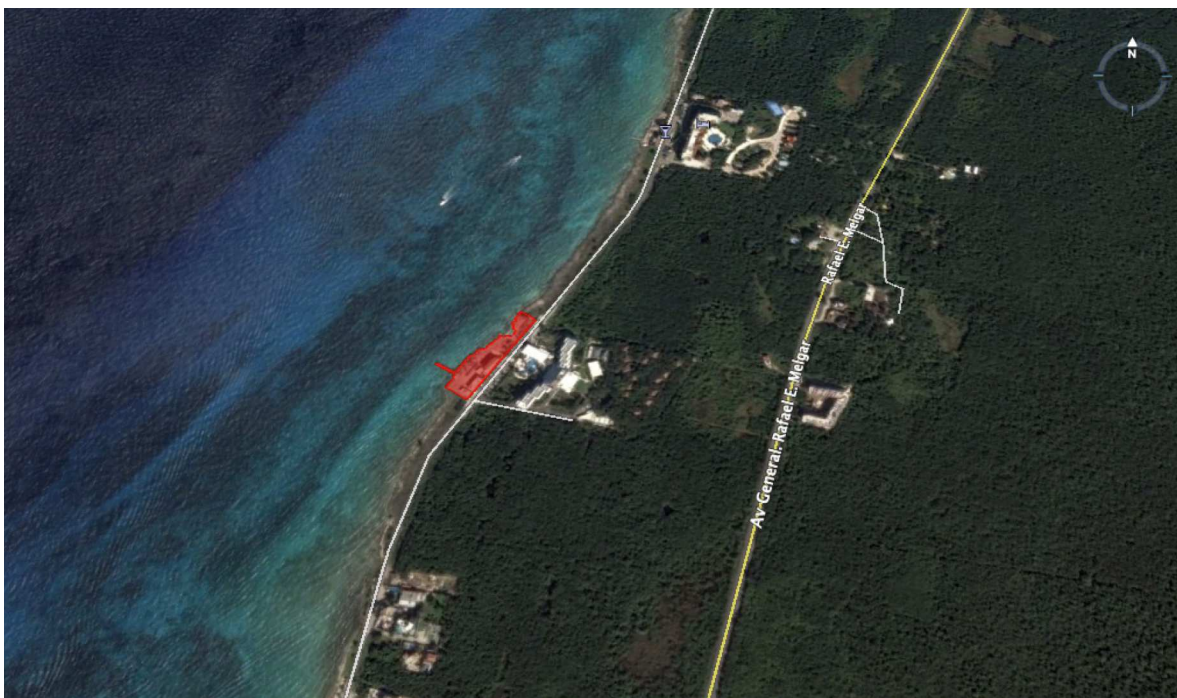


Figura I.1. Ubicación del Proyecto

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se estima que su tiempo de vida útil adicional será de 40 años más, con base a la aplicación de programas de operación y mantenimiento de las instalaciones.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

El Sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra presentando bajo la siguiente escritura:

Mediante Escritura Pública número 20,627 de fecha 28 de Diciembre de 2007 pasada ante la fe del Lic. Mario Evaristo Vivanco Paredes, Notario Público No. 67 del Distrito Federal, se protocoliza la adquisición del usufructo temporal del inmueble por parte de la empresa Gran Inmobiliaria Posadas, S.A. de C.V.

Mediante Escritura Pública número 16,035 de fecha 20 de Diciembre de 2006 pasada ante la fe del Lic. Mario Evaristo Vivanco Paredes, Notario Público No. 67 del Distrito Federal, se constituyó la empresa mencionada en el párrafo anterior conforme a las leyes y disposiciones mexicanas vigentes. Asimismo, a través de dicho instrumento se otorga al Licenciado Manuel Ariel Garzón Guapo poder general para pleitos y cobranzas para realizar todo tipo de trámites y gestiones ante las autoridades administrativas.

Por cuestiones corporativas, la empresa Gran Inmobiliaria Posadas, S.A. de C.V. fue absorbida por fusión por la empresa Grupo Posadas, S.A.B de C.V. y a través de las Asambleas Generales Extraordinarias de Accionistas de la fusionante de fecha 31 de octubre de 2016 y de la fusionada de fecha 14 de noviembre de 2016, se acordó la fusión de las empresas por absorción, junto con otras empresas, subsistiendo Grupo Posadas, S.A.B. de C.V; fusión que surtiría efectos en los términos de la legislación mercantil vigente.

En dichas Asambleas, se designó al suscrito como delegado a fin de que compareciera ante Notario Público para formalizar los acuerdos tomados en dichas Asambleas y se llevaran a cabo las inscripciones que correspondieran.

Así, mediante Escritura Pública número 32,767 de fecha 28 de noviembre de 2016, pasada ante la fe del Licenciado Juan José A. Barragán Abascal, Notario Público 171 de la Ciudad de México, se hace constar la protocolización de la fusión por absorción de GRAN INMOBILIARIA POSADAS, S.A. DE C.V., en la empresa GRUPO POSADAS, S.A.B. DE C.V., siendo ésta última la sociedad fusionante.

Asimismo, en el Convenio de Fusión celebrado en esa misma fecha, menciona en su Cláusula Tercera “Absorción de Derechos y Obligaciones”, lo siguiente:

*En virtud de la Fusión, la Fusionante absorberá a título universal la totalidad del activo, pasivo y capital del que sean titulares las Fusionadas, quedando la Fusionante subrogada en todos los derechos y obligaciones de las Fusionadas, convirtiéndose en causahabiente de los activos, bienes, deudas y responsabilidades, de cualquier naturaleza de éstas. **Dentro de estos se incluyen enunciativa mas no limitativamente, la titularidad de todos los actos, derechos, licencias, permisos, autorizaciones, concesiones, bienes, cosas, convenios y contratos que tengan***

celebrados: *corresponderán así mismo a la Fusionante los derechos sustantivos y procesales, las obligaciones y las cargas de las Fusionadas derivados del ejercicio de acciones, procedimientos judiciales y administrativos, recursos o instancias de cualquier orden ante todo tipo de tribunales y autoridades.*

En este sentido, con la finalidad de que la Sociedad Fusionante cumpla con las obligaciones contenidas en las resoluciones emitidas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente a nombre de la entonces Gran Inmobiliaria Posadas, S.A. de C.V., se somete a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

GRUPO POSADAS, S.A.B. de C.V.

I.2.2. Registro federal de causantes (RFC) del promovente:

GPO 920120440

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal:

Representa Legal

MANUEL ARIEL GARZÓN GUAPO

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

[REDACTED]

C.P. [REDACTED] Cancún, Quintana Roo.

Teléfono: (55) 5254 2010 - (55) 5254 2777, Ext. 107.

Correo electrónico: lmvp@scv.org.mx, fcorona@scv.org.mx, mmancera@scv.org.mx, dvelazquez@scv.org.mx

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

I.3.1. Nombre o razón social.

SOSA CORONA DEL VILLAR Y QUIJANO SC.

I.3.2. Registro Federal de Causantes (RFC).

SCV 101208 3R2.

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

-

Miguel Angel Mancera Frias

I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del estudio.

Avenida Ejército Nacional No. 678-302.
 Colonia Polanco Reforma, Delegación Miguel Hidalgo.
 México, Distrito Federal. C.P. 11550.
 Teléfono: (55) 5254 2010 - (55) 5254 2777, Ext. 107.
 Correo electrónico: fcorona@scv.org.mx,
 dvelazquez@scv.org.mx



CAPITULO II

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

INDICE

II.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	4
II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	4
II.1.1.	<i>Naturaleza del Proyecto.</i>	4
II.1.2.	<i>Selección del sitio.</i>	4
II.1.3.	<i>Ubicación física del proyecto y planos de localización.</i>	6
II.1.4.	<i>Inversión requerida.</i>	8
II.1.5.	<i>Dimensiones del Proyecto.</i>	8
II.1.6.	<i>Uso actual de Suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus Colindancias.</i>	25
II.1.7.	<i>Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.</i>	26
II.2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	26
II.2.1.	<i>Programa general de trabajo.</i>	26
II.2.2.	<i>Preparación del Sitio.</i>	26
II.2.3.	<i>Trabajos de Demolición.</i>	27
II.2.4.	<i>Descripción de obras y actividades Provisionales del proyecto.</i>	27
II.2.5.	<i>Etapa de Construcción.</i>	28
II.2.6.	<i>Etapa de operación y mantenimiento.</i>	31
II.2.7.	<i>Descripción de obras asociadas al Proyecto.</i>	32
II.2.8.	<i>Etapa de abandono del sitio.</i>	32
II.2.9.	<i>Utilización de explosivos.</i>	32
II.2.10.	<i>Generación, manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la atmósfera.</i>	32
II.3.	INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.	35

INDICE FIGURAS

FIGURA II.1. LOCALIZACIÓN DE PROYECTO DENTRO DEL MUNICIPIO DE COZUMEL, ESTADO DE QUINTANA ROO, MÉXICO Y VISTA GENERAL DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL (ÁREA DELINEADA EN COLOR ROJO).	6
FIGURA II.2. CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.....	7
FIGURA II.3. RESTAURANTE VIÑA DEL MAR	10
FIGURA II.4. RESTAURANTE VIÑA DEL MAR	10
FIGURA II.5. ESQUEMA RESTAURANTE VIÑA DEL MAR	11
FIGURA II.6. CUARTO FRIO DEL RESTAURANTE VIÑA DEL MAR	11
FIGURA II.7. ESCUELA DE BUCEO.....	12
FIGURA II.8. TERRAZA O DECK DEL CLUB DE PLAYA PILOTEADA.....	12
FIGURA II.9. RESTAURANTE LA CEVICHERÍA.....	13
FIGURA II.9. PLANO DE RESTAURANTE LA CEVICHERA	13
FIGURA II.11. EL GRILL Y ZONA DE REGADERAS.....	14
FIGURA II.12. OBRA DE RESGUARDO DE TANQUE DE GAS L.P.....	15
FIGURA II.13. SALA DE VENTAS	15
FIGURA II.14. MUELLE PILOTEADO	16
FIGURA II.15. MURO DE CONTENCIÓN PARA LAS OLAS DEL MAR, ESCALINATAS DE ACCESO A LA PLAYA ROCOSA, ASOLEADERO CON ESTRUCTURAS DE CONCRETO EN FORMA DE “Y”.....	16
FIGURA II.16. CAMAS PALESTINAS Y ALBERCA CON ASOLEADERO	16
FIGURA II.17. ESTACIONAMIENTO.....	17
FIGURA II.18. PLAYA UTILIZADA PARA LA INSTALACIÓN DE CAMASTROS Y CANCHA DE VOLEIBOL MOVIBLES.....	17
FIGURA II.19. VISTA DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.....	17
FIGURA II.20. PLAN MAESTRO DEL CLUB DE PLAYA.....	18
FIGURA II.21 . ÁREAS DEL CLUB DE PLAYA FIESTA AMERICANA COZUMEL (ANEXO D)	24

INDICE TABLAS

TABLA II.1. COORDENADAS UTM DEL CLUB DE PLAYA.	6
TABLA II.2. SUPERFICIES DE LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES QUE SE REQUIEREN REGULAR.....	22
TABLA II.3. CUADRO DE SUPERFICIES DE LAS COMPONENTES DEL CLUB DE PLAYA DENTRO DE LA PROPIEDAD PRIVADA DEL PROMOVENTE.	23
TABLA II.4. CUADRO DE SUPERFICIES DE LAS COMPONENTES DEL CLUB DE PLAYA DENTRO DE LA ZOFEMAT.	23
TABLA II.5. CUADRO DE SUPERFICIES DE LAS COMPONENTES QUE CONFORMAN EL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.	24
TABLA II.6. COORDENADAS DE LAS SUPERFICIES DE LAS COMPONENTES QUE CONFORMAN EL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.	25
TABLA II.7. CRONOGRAMA DEL PROYECTO CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.....	26
TABLA II.8. MATERIAL UTILIZADO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.	30
TABLA II.9. EQUIPOS QUE REQUIEREN DE UN MANTENIMIENTO PERIÓDICO.....	32
TABLA II.10. TIPOS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SITIOS DE GENERACIÓN.	34
FIGURA II.11. VISTA GENERAL DE LA PLANTA TRATADORA DE AGUA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL, LOCALIZADA EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DEL MISMO.....	35

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tiene 18 años aproximadamente en operación, en tanto se estima que su tiempo de vida útil será de 40 años más, con base a la aplicación de programas de operación y mantenimiento de las instalaciones.

La construcción del club de playa se autorizó mediante el resolutivo D.O.O.DGOEIA 008285 de fecha 15 de diciembre de 1999, estableciéndose una vigencia de un año para la etapa de construcción y una vigencia de 10 años para su operación. Las estructuras que contemplaban esta autorización del club de playa, consistían en un restaurante, alberca, escuela de buceo, área de maniobras del equipo acuático, muelle y un andador rustico.

Sin embargo, con la finalidad de mejorar las condiciones del club de playa, la promovente rehabilitó y mejoró la zona de servicios del restaurante que está conformada por una cocina, patio de servicio con área para basura, cuartos de máquinas y baños, así como la instalación de un techo de palma. Asimismo, se rehabilitaron los componentes que así lo requerían con el fin de ofrecer un mejor servicio a los turistas y visitantes durante su operación.

Dicha rehabilitación fue asentada en la visita de inspección No. **PFPA/4.1/2C.27.5/011-16**, realizada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y de la cual se desprendió la necesidad de regularizar la operación del club de playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel el cual cuenta con 3,233.93 m² de área libre en donde ocasionalmente se instalarán camastros, hamacas y cancha de voleibol.

II.1.2. Selección del sitio.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC), establece a la propiedad como zona sujeta al Programa Parcial comprendido dentro de los límites de la UGAT-13 del POET, localizado en la zona surponiente del poblado de Cozumel, abarcando las localidades de El Ramonal, Caleta, Las Palmitas, Cune och, Dzul ha, Club del Sol, Palmar primero y segundo, **Fiesta Americana**, Varadero 2001 e Irimar.

Este Programa Parcial de la Zona Surponiente establece **ocho** usos de suelo, de los cuales al predio, de acuerdo a la zonificación, le corresponde una **Zona Turística de densidad media**, lo cual no se contrapone con las características del proyecto, ya que solo se regularizará la

operación del club de playa del Hotel Fiesta Americana, con el fin de brindar condiciones de recreación y buen servicio a los huéspedes del hotel.

Adicionalmente es importante mencionar que el área de influencia del proyecto no se ha visto influenciada por la operación del mismo, ya que como se mencionó el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tiene 18 años aproximadamente en operación, lo anterior se puede corroborar si se observa la estructura y composición de la vegetación natural, la diversidad de la fauna silvestre; y en la calidad de vida de las poblaciones residentes, ya que el efecto que se genera aún no es percibido tanto por los visitantes como por las propias comunidades residentes.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

La Isla de Cozumel, es la tercera isla más grande y la segunda más poblada del país. Se ubica al sureste de México, en el mar Caribe, a unos cincuenta kilómetros de Cancún.

Siendo el buceo y los muelles de Cozumel los que han dado a conocer la isla a nivel internacional y la han colocado entre los primeros lugares a nivel mundial en cuanto a arribo de cruceros turísticos y es el primer destino turístico de este tipo de embarcaciones en México, cuya actividad a la fecha es la base de la economía local, siendo uno de los destinos más importantes en la captación de turismo, principalmente de origen extranjero.



Por lo que es importante mencionar que la operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel, contribuye a consolidar una alternativa de calidad a los turistas que elijan a la Isla de Cozumel, como destino vacacional, contribuyendo de manera importante, en el desarrollo del Municipio y del país.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

La ejecución del proyecto mantendrá la necesidad permanente de insumos materiales, alimentos y servicios diversos, demanda que contribuirán de manera importante, en el desarrollo del Municipio de Cozumel y del país. También es una fuente de empleo para la localidad, el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel, lleva más de 18 años operando y creando fuentes directas e indirectas de empleo para la gente local del municipio.

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

El predio o sitio donde se pretende regularizar la operación del club de playa se localiza en el kilómetro 7.5 de la Carretera Costera Sur, en el Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, México, colinda al norte con el Lote 01, al sur con el Lote 03, al este con el Hotel Fiesta Americana y al oeste con el mar Caribe (Figura II.1).



Figura II.1. Localización de proyecto dentro del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, México y vista general del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel (área delineada en color rojo).

En la Tabla II.1 se muestran las coordenadas UTM del Club de Playa (Zona 16, DATUM - WGS84), asimismo en el Anexo D, se presenta en formato impreso la localización del sitio del proyecto.

Tabla II.1. Coordenadas UTM del Club de Playa.

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1	501247.27	2261757.26	25	501215.70	2261734.64	49	501179.81	2261714.97
2	501222.08	2261774.25	26	501214.87	2261732.97	50	501177.28	2261711.08
3	501219.79	2261770.59	27	501213.58	2261731.37	51	501175.52	2261708.21
4	501216.57	2261765.36	28	501212.26	2261729.93	52	501174.78	2261707.26
5	501214.09	2261760.89	29	501210.90	2261728.86	53	501173.35	2261706.68
6	501214.64	2261759.36	30	501209.14	2261728.35	54	501172.02	2261706.55
7	501215.30	2261757.78	31	501208.81	2261730.06	55	501171.14	2261707.03

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
8	501215.61	2261756.66	32	501207.97	2261731.07	56	501168.90	2261708.52
9	501215.16	2261755.76	33	501206.03	2261730.65	57	501167.69	2261709.36
10	501214.29	2261755.76	34	501203.40	2261730.51	58	501161.30	2261700.16
11	501212.17	2261755.63	35	501201.57	2261729.37	59	501158.85	2261696.39
12	501211.40	2261754.29	36	501201.71	2261728.35	60	501156.89	2261697.65
13	501210.95	2261753.30	37	501201.23	2261727.82	61	501156.57	2261697.03
14	501210.44	2261752.08	38	501199.75	2261728.15	62	501154.57	2261698..19
15	501210.36	2261750.90	39	501197.98	2261729.12	63	501135.18	2261668.01
16	501211.25	2261749.92	40	501195.93	2261732.67	64	501109.00	2261684.48
17	501211.95	2261748.98	41	501193.26	2261728.96	65	501107.34	2261682.03
18	501212.53	2261748.04	42	501192.87	2261726.23	66	501133.60	2261665.39
19	501212.85	2261747.09	43	501191.40	2261725.27	67	501133.53	2261663.63
20	501212.35	2261745.78	44	501189.62	2261724.51	68	501135.44	2261662.35
21	501213.99	2261741.22	45	501187.34	2261720.90	69	501133.20	2261659.17
22	501214.82	2261740.03	46	501185.76	2261720.26	70	501134.85	2261658.06
23	501216.61	2261739.67	47	501184.74	2261718.40	71	501124.40	2261642.45
24	501216.33	2261736.71	48	501184.61	2261716.31	72	501160.42	2261618.84
SUPERFICIE: 5,994.63 m ²								



Figura II.2. Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

II.1.4. Inversión requerida.

El proyecto para Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel, se estima anualmente en 2.38 millones de dólares incluido el mantenimiento y los salarios del personal requerido.

II.1.5. Dimensiones del Proyecto.

El Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tiene 18 años en operación aproximadamente y se estima que el tiempo de vida útil adicional del Hotel será de 40 años más, con base a la aplicación de programas de operación y mantenimiento de las instalaciones. La construcción del club de playa se autorizó mediante el resolutive **D.O.O.DGOEIA 008285** de fecha 15 de diciembre de 1999, estableciéndose una vigencia de un año para la etapa de construcción y una vigencia de 10 años para su operación. Con este resolutive se le otorgó a la empresa promovente el derecho de usar obras y actividades para llevar a cabo el club de playa en una superficie total de 3,354.98 m² que actualmente se encuentra en operación.

Sin embargo, con la finalidad de mejorar las condiciones del club de playa, la promovente realizó una rehabilitación y mejoramiento a las instalaciones mediante la construcción de nuevas áreas del club de playa mencionado. En la siguiente tabla se enumeran las instalaciones rehabilitadas y las instalaciones nuevas, así como las acciones realizadas en cada una:

Tabla II.2. Instalaciones rehabilitadas e instalaciones nuevas

Instalación Existente	Instalación Nueva	Acciones Realizadas
Restaurant Viña del Mar		Rehabilitación y modernización de áreas, incluidas palapa con techo de madera y palma en la zona abierta -terrazza- y de concreto y ventanales en la zona cerrada. Mejora del equipamiento e instalaciones en cocina, patio de servicio, habilitación de cámaras seca y húmeda para basura, cuartos de máquinas y baños.
	Restaurante La Cevichería y obra de resguardo de tanques de gas L.P.	Construcción de plataforma de concreto, muros de cemento revestidos en madera y techo tipo palapa, con estructura de madera y paja, baños, terraza de madera con mesas móviles y equipo de cocina. Construcción de obra de resguardo de tanques de gas L.P.

Instalación Existente	Instalación Nueva	Acciones Realizadas
	Grill y área de regaderas	Construcción de plataforma de concreto, muros de concreto revestido de madera, zona de regaderas, terraza de madera con mesas móviles y equipo de cocina.
	Sala de Ventas Fiesta Americana	Construcción de estructura de concreto de dos plantas el frente, así como una de las paredes tiene ventanales de cristal, superficie tipo tapanco de concreto.
Alberca con asoleadero		Construcción y modificación del área de alberca y asoleadero.
Escuela de buceo y terraza		Disminución de la estructura y construcción de terraza jardinada.
	Rampa que conecta al pasillo y cuarto de tanques de oxígeno	Construcción de rampa de concreto.
Obra de nivel (muro de contención)		Excavación, relleno y nivelación necesarias para el área.
	Registro de concreto (Fosa donde se descargan aguas residuales de la Cevichería y trinchera eléctrica)	Construcción de obras de la fosa donde se descargan aguas residuales y de la trinchera de instalaciones eléctricas.
	Asoleadero en forma de Y	Construcción de plataforma de cemento y techos de palma para asoleadero.
Áreas para camas palestinas		Ubicación de mobiliario para el área de camas palestinas.
Deck de madera		Rehabilitación y modernización de Deck de madera.
Muelle para embarcaciones menores		Rehabilitación y modernización de muelle.
	Rampa acanalada	Construcción de plataforma de cemento para acceso de equipo de buceo.
Estacionamiento		Rehabilitación y modernización del área.

Derivado de la rehabilitación señalada, las instalaciones del Club de Playa Fiesta Americana Cozumel cuentan actualmente con una superficie total de **5,994.63 m²**, teniendo distintas áreas para el uso del turismo y huéspedes del hotel Fiesta Americana Cozumel, entre las que podemos mencionar las siguientes como las más importantes:

Restaurant Viña del Mar

El restaurante Viña del Mar está conformado por dos estructuras, una abierta y otra cerrada con una superficie de 819 m², tiene forma de palapa con techo de madera y palma en la zona abierta y de concreto y ventanales en la zona cerrada, cuenta con área de bar, una barra de preparación expuesta, áreas para comensales y dos sanitarios. En el área de cocina cuenta con trampas de grasa, contenedores de basura, mobiliario de cocina y cuarto frío para almacenamiento de residuos orgánicos que se generen, mismo que son recolectados diariamente por el camión recolector de basura del municipio; en la parte posterior se encuentra cárcamo de bombeo de aguas residuales del club de playa, que son enviadas a la planta de tratamiento de aguas residuales con la que cuenta el Hotel Fiesta Americana Cozumel.



Figura II.3. Restaurante Viña del Mar

La rehabilitación del restaurante mejoró la zona de servicios que está conformada por una cocina, patio de servicio con área para basura, cuartos de máquinas y baños, así como la instalación de un techo de palma. El restaurante tiene una capacidad para 130 comensales.



Figura II.4. Restaurante Viña del Mar

En el siguiente esquema se muestran la configuración del Restaurante Viña del Mar.

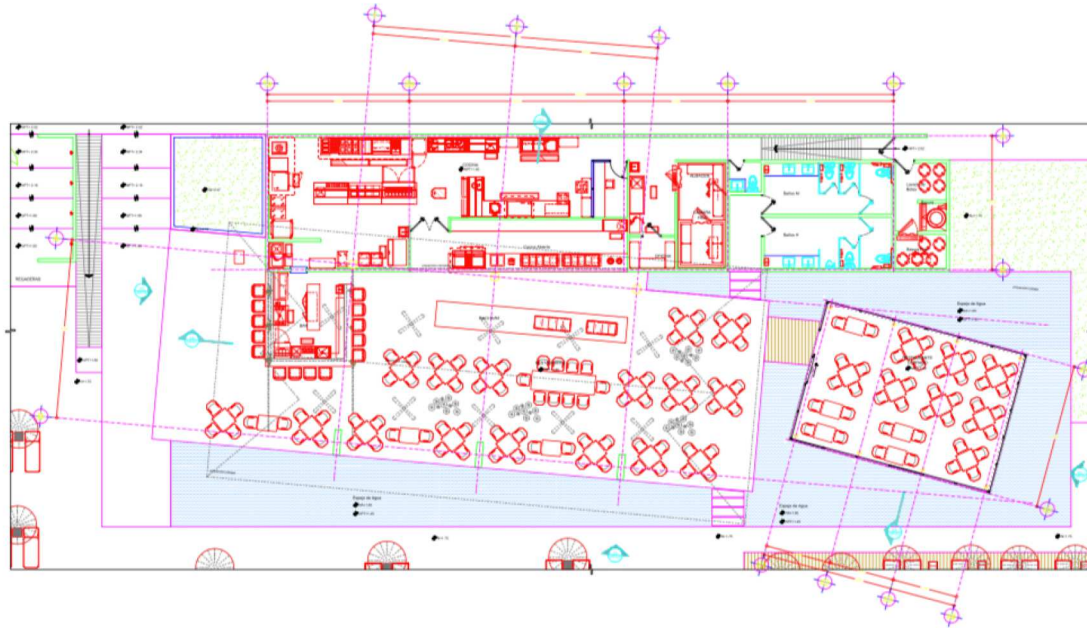


Figura II.5. Esquema Restaurante Viña del Mar



Figura II.6. Cuarto frío del Restaurante Viña del Mar

Escuela de buceo y terraza

La escuela de buceo se desplantó en el extremo suroriente del predio y cuenta con una superficie de 117.65 m² en los que se ubican una terraza, el almacén de la propia escuela, servicios complementarios del hotel como bodega, área de mantenimiento y una rampa que comunica al muelle para las maniobras del equipo acuático.



Figura II.7. Escuela de buceo

Deck de madera

Una parte del andador rústico de madera (terraza o deck del club de playa piloteada) se habilitó para la colocación de tumbonas con vista al mar para el descanso de visitantes y huéspedes.

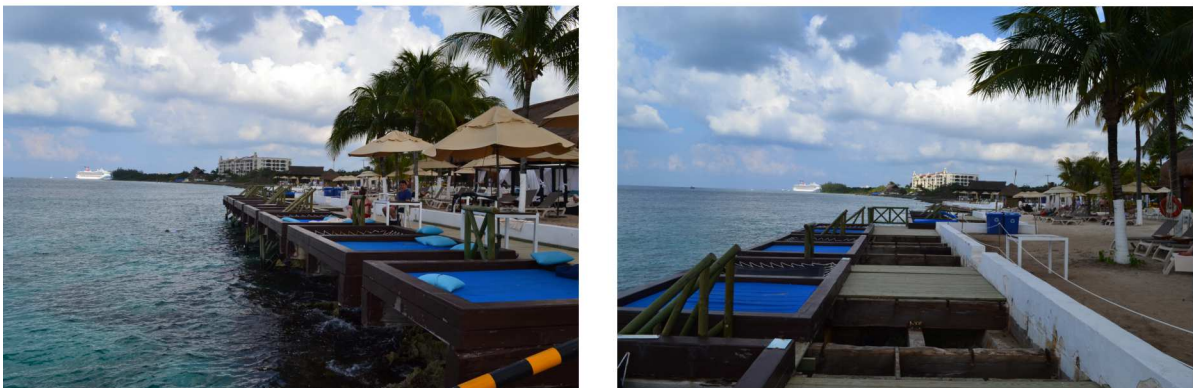


Figura II.8. Terraza o deck del club de playa piloteada

Restaurante La Cevichería

El club de playa Fiesta Americana Cozumel contempla el funcionamiento del restaurante La Cevichería, que es una construcción rústica. Se encuentra sobre una plataforma de concreto, está construido con muros de cemento revestidos en madera y techo tipo palapa con estructura de madera y paja, cuenta con dos baños con escusado y lavamanos; un extractor en cocina, equipo de cocina, trampa de grasa y dos coladeras; por último, en el exterior se encuentra una terraza para comensales.

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.



Figura II.9. Restaurante La Cevichería

En el plano siguiente muestra la distribución del restaurante La Cevichería.

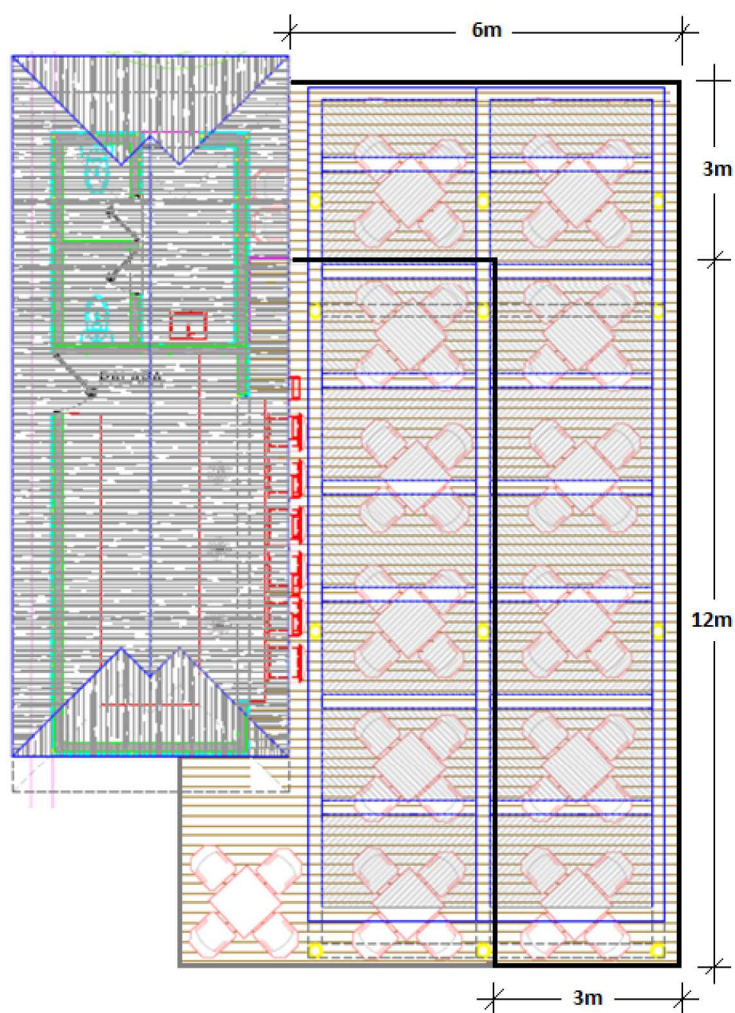


Figura II.10. Plano de Restaurante la Cevichera

Grill y área de regaderas

El Grill y zona de regaderas con un área de 94.5 m², componen también el club de Playa Fiesta Americana Cozumel, el primero es un área de comida rápida y terraza de madera con mesas móviles, la construcción es de tipo rústico; la zona de regaderas se encuentra empotrada en un muro de concreto revestido de madera de uso para los visitantes del club de playa.



Figura II.11. El Grill y zona de regaderas

Obra de resguardo de tanque de gas L.P y Registro de concreto

En el costado norte del predio, colindante a la carretera costera, se ubica en un nivel la obra de resguardo de tanque de gas L.P., con capacidad de 2,200 litros, que abastece las cocinas de los restaurantes, Viña del Mar, La Cevichería y el Grill, el tanque se encuentra montado sobre dos bloques de concreto; dentro de esta zona también se encuentra un extintor y a un costado de la obra descrita, se encuentra un registro correspondiente a la fosa en la que se descargan las aguas residuales que se generan de las distintas áreas del club de playa que son bombeadas al cárcamo ubicado en el restaurante Viña del Mar, para su posterior envío, a través de tubería, a la planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra en las instalaciones del Hotel Fiesta Americana Cozumel; por último, se encuentra también un último registro correspondiente a una trinchera eléctrica.



Figura II.12. Obra de resguardo de tanque de gas L.P.

Sala de Ventas

Al lado del restaurante Viña del Mar se encuentra la Sala de Ventas, el cual es un edificio de dos niveles y con un área de 196.88m²; en su primer piso se encuentra una sala de ventas, el frente de este, así como una de las paredes, tienen ventanales de cristal. En el interior, el segundo nivel está edificado sobre una superficie tipo tapanco de concreto, en el cual se encuentran varias áreas de oficina.



Figura II.13. Sala de Ventas

Arranque del muelle y el muelle piloteado

Colindante a la terraza o deck del club de playa, se encuentra el arranque del muelle y el muelle piloteado conformado por columnas de concreto que soportan la plataforma también de concreto. Este muelle es utilizado por embarcaciones menores usadas para las actividades de buceo que se ofrecen en el club de playa. En esta misma área, se localiza un cuarto con muros de concreto y puerta metálica, usada para resguardar los tanques de oxígeno utilizados para las actividades de buceo.

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.



Figura II.14. Muelle piloteado

Además de las instalaciones ya mencionadas, dentro del club de playa se encuentra un muro de contención para las olas del mar, escalinatas de acceso a la playa rocosa, asoleadero con estructuras de concreto en forma de “Y”, camas palestinas, alberca con asoleadero y zona de estacionamiento al exterior del club de Playa.



Figura II.15. Muro de contención para las olas del mar, escalinatas de acceso a la playa rocosa, asoleadero con estructuras de concreto en forma de “Y”.



Figura II.16. Camas palestinas y alberca con asoleadero

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.



Figura II.17. Estacionamiento

Es importante mencionar que el club de playa mantendrá más de 3,300 m² de área libre, la cual sólo será utilizada para la instalación de camastros y cancha de voleibol movibles.



Figura II.18. Playa utilizada para la instalación de camastros y cancha de voleibol movibles.

En la Figura II.2 se muestra el plan maestro del club de playa el cual también puede ser consultado de forma más gráfica en el Anexo D.



Figura II.19. Vista del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

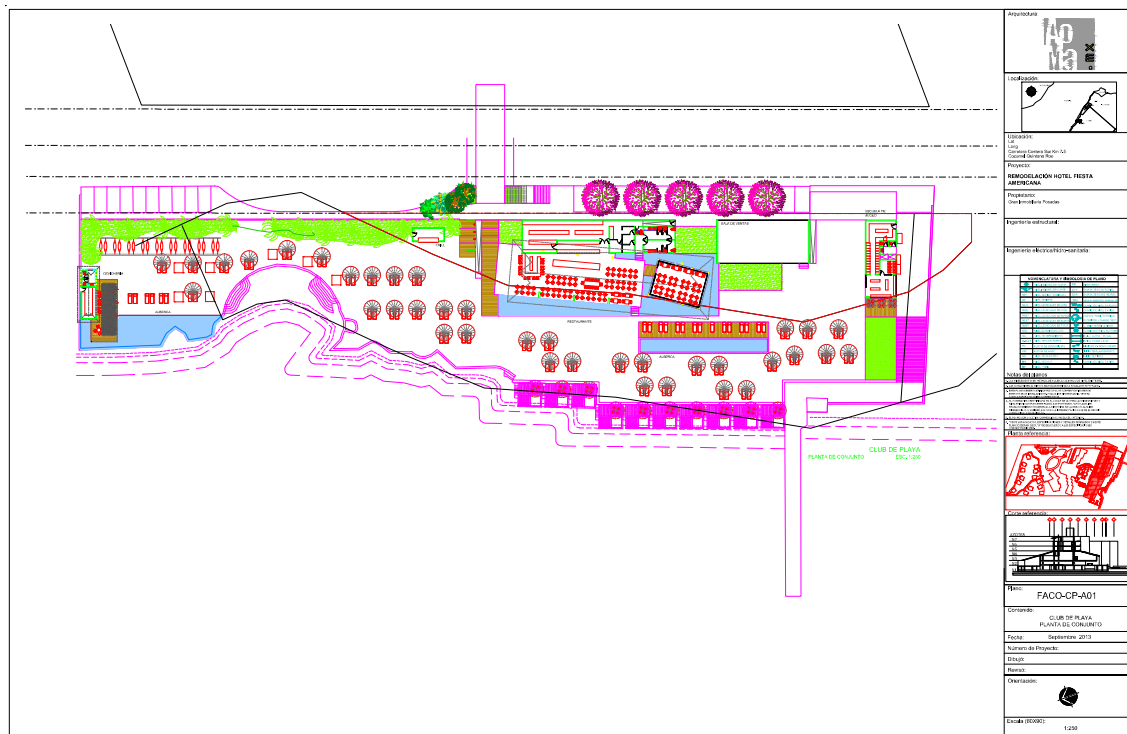


Figura II.20. Plan maestro del club de playa.

Derivado de la Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel, se tuvo una visita de inspección por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) el 1 de abril del año 2016. El número del acta de inspección es: PFPA/4.1/2C.27.5/011-16, en donde se estableció que las instalaciones del club de playa tienen una superficie total de **5,994.63 m²**. De igual forma menciona que se tienen instaladas las obras y/o actividades que se mencionan en la Tabla II.2.

El procedimiento administrativo referido concluyó mediante resolución PFPA/4.1/2C.27.5/00011-16 de fecha 1 de febrero de 2019 (Anexo A) en cuyo CONSIDERANDO OCTAVO se establece lo siguiente:

*“OCTAVO - Con fundamento en el artículo 169 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como 57 y 58 párrafo primero del Reglamento de la citada Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en vista de los incumplimientos a la normatividad ambiental acreditados en el Considerando TERCERO, así como la afectación ocasionada derivada de los mismos, se requiere a la empresa Gran Inmobiliaria Posadas, S.A. de C.V., promovente del proyecto denominado **"Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel"**, que dé cumplimiento a las siguientes medidas correctivas:*

1. Abstenerse de realizar cualquier obra y actividad distintas a las detectadas durante la visita de inspección realizada los días uno y dos de abril de dos mil dieciséis y que conforman el proyecto

denominado "Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel así como de llevar a cabo la operación del mismo, en tanto no presente la correspondiente Autorización en materia de Impacto Ambiental que para tal efecto emite la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Plazo de cumplimiento: Inmediato.

2. Someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **el total de las obras construidas, instalaciones y actividades que integran el citado proyecto** el cual se desarrolla en una superficie de **5.994.63 metros cuadrados (0.599 hectáreas)**, con el objeto de obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente para su operación; obras e instalaciones cuyas dimensiones y características están circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/011/16, levantada los días uno y dos de abril de dos mil dieciséis; lo anterior, deberá realizarse en un plazo no mayor a diez días hábiles contados a partir del día siguiente al en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia. A efecto de que, en su caso, le sea otorgada la autorización respectiva, se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente, con la salvedad de que si la emisión de la resolución de evaluación del impacto ambiental se retardara, o se acordara alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, la empresa Gran Inmobiliaria Posadas, S.A. de C.V., promovente del proyecto denominado "Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel", deberá acreditarlo ante esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre.

Asimismo, la empresa Gran Inmobiliaria Posadas, S.A. de C.V. promovente del proyecto denominado "Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel", tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental, en el Capítulo II de Descripción del Proyecto, deberá indicar y describir a detalle los trabajos de preparación del sitio y de construcción de las obras irregulares que forman parte del proyecto en cuestión de los cuales se hace referencia en la presente Resolución Administrativa y que se llevaron a cabo sin contar con la correspondiente autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como de las obras (escuela de buceo) autorizadas a través del oficio resolutivo número D.O.O.DGOEIA.-008265, de fecha quince de diciembre de mil novecientos noventa y nueve emitido por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del entonces Instituto Nacional de Ecología, oficio resolutivo que feneció su vigencia: asimismo, también deberá señalar las medidas de compensación y restauración impuestas, como medidas correctivas, por esta autoridad en la presente Resolución Administrativa, así como las acciones de su ejecución, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de dichas medidas.

3. Llevar a cabo la restauración de la superficie ocupada por el proyecto denominado "Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel", en donde se desarrolla la operación de obras sin contar con la autorización de Impacto Ambiental correspondiente, mismas que se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/011/16, levantada los días uno y dos de abril de dos mil dieciséis y que se realizaron en una superficie de 5.994.63 metros cuadrados (0.599 hectáreas). Dicha medida quedará suspendida y, en su caso, no será ejecutada, si la empresa Gran Inmobiliaria Posadas, S.A. de C.V. promovente del proyecto en comento, obtiene la autorización de Impacto Ambiental señalada en el numeral anterior.

*Para llevar a cabo la restauración de la superficie afectada por el desarrollo del proyecto denominado "Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel", sin contar con la respectiva Autorización de Impacto Ambiental, la empresa Gran Inmobiliaria Posadas, S.A.DE C.V., deberá presentar a esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, para su valoración y, en su caso, aprobación, un Programa de Restauración Ecológica que describa las acciones tendientes a la restauración de la superficie afectada que corresponde a **5,994.63 metros cuadrados (0.599 hectáreas)**. Dicho programa deberá contemplar como mínimo lo siguiente:*

a) Plano georreferenciado en proyección UTM (Datum WGS84, zona 160), de la ubicación de la superficie afectada en donde se llevará a cabo la restauración, indicando además la superficie total que representa.

b) Descripción de las acciones para la demolición de las obras construidas.

c) Descripción de las acciones para el transporte o traslado de los escombros hacia un sitio autorizado por la autoridad competente para su disposición final.

d) Medidas a instrumentar para evitar la dispersión de polvos y partículas al momento de efectuar las actividades de demolición de las obras no autorizadas.

e) Descripción de la técnica o metodología a instrumentar para la reforestación de la superficie afectada por los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto "Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel", para reintegrarla a sus condiciones originales y la cual deberá establecerse como área de conservación.

f) Especies y número de ejemplares por especie características del ecosistema de duna costera y matorral costero a utilizar en las actividades de reforestación: se deberá considerar un número mayor de ejemplares a fin de reponer aquellos individuos que no logren adaptarse. Asimismo, se deberá considerar a un mayor número de ejemplares a fin de reponer aquellos individuos que no logren adaptarse. Asimismo, se deberá indicar cuáles de las especies a utilizar se encuentran enlistadas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

g) Acreditar la legal procedencia de los ejemplares de flora a utilizar en las actividades de reforestación (viveros autorizados).

h) Describir las acciones de monitoreo, conservación y mantenimiento de los ejemplares plantados para garantizar una sobrevivencia mayor o igual al 80%.

i) Calendarización de las actividades a desarrollar dentro del Programa de Restauración Ecológica.

j) Memoria fotográfica de las obras que serán demolidas y sitio a restaurar.

4. Deberá presentar a esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre en un plazo no mayor a diez días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente a aquél en que surta efectos la notificación de la presente Resolución Administrativa, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria a la materia,

la propuesta del Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos orgánicos e inorgánicos así como para los Residuos Peligrosos que se generan en la etapa de operación del proyecto "Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel", propuesta que deberá ser incluida en la manifestación de impacto ambiental que al efecto presente la citada empresa de conformidad con lo ordenado en la medida correctiva numeral 2-

La propuesta del referido programa debe contemplar las acciones a realizar para garantizar el adecuado manejo de los mencionados residuos desde su recolección en los diferentes sitios del proyecto en donde se generen, su almacenamiento, su transporte y disposición final en el sitio que para tal efecto haya autorizado la autoridad municipal para el caso de los residuos sólidos orgánicos inorgánicos, mientras que para los residuos peligrosos se deberá indicar la empresa autorizada por la Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales, contratada por el promovente para llevar a cabo su transporte y disposición final. Dicho programa deberá acompañarse con la propuesta de las bitácoras para el registro de las diferentes actividades de manejo de los residuos.

En ese mismo sentido, se considera necesaria la aplicación de una medida compensatoria por parte de la empresa "Gran Inmobiliaria Posadas, S.A. de C.V." promovente del proyecto denominado "Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel", consistente en:

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

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

a) Plano georreferenciado en proyección UTM, zona 160. Datum WGS84 de la playa seleccionada, del programa y memoria fotográfica de la misma, indicando su longitud.

b) Especies de tortuga marina que arriban a la playa seleccionada, indicando nombre común y científico, descripción de la biología de estas especies y temporada de arribazón en la zona.

c) Descripción detallada de las acciones a instrumentar para la protección y conservación de las especies de tortuga marina durante su arribazón a la playa seleccionada, así como de sus nidos y crías; asimismo, se datos como: características morfológicas de las hembras, revisión y nd bitacoras para el registro de características de las hembras, revisión y observación de presencia o ausencia de el registro y verificación de las nidos y crías en la playa; registro del manejo diferenciado de las nidadas (in situ, reubicada o corral) de acuerdo a las condiciones que estas presentan, entre otros aspectos.

d) Descripción de las acciones a realizar para garantizar la protección de los nidos y de los neonatos o crías de tortuga marina.

e) Personal, instalaciones (viveros o corrales), equipo y materiales a emplear para el logro del programa integral de manejo protección y conservación de la tortuga marina.

f) Calendario de las acciones a realizar en función de los periodos de arribazón e incubación de los huevos....”

En este sentido, a continuación se muestran las superficies de las obras y/o actividades que se requieren someter a evaluación en materia de impacto ambiental, las cuales atienden al resolutive referido, emitido por la PROFEPA:

Tabla II.3. Superficies de las obras y/o actividades que se requieren regular

Componente	Superficie final (m ²)
Restaurante Viña del Mar	819
Restaurante La Cevichería y obra de resguardo de tanque de gas L.P.	176.13
Grill y área de regaderas	94.5
Sala de Ventas Fiesta Americana	196.88
Escuela de buceo y terraza	117.65
Rampa que conecta al pasillo y cuarto de tanques de oxígeno	83
Obra de nivel (muro de contención)	15
Registro de concreto (Fosa donde se descargan aguas residuales de La Cevichería y trinchera eléctrica)	1.25
Asoleadero en forma de “Y”	80
Áreas para camas palestinas	22.5
Deck de madera	150
Muelle para embarcaciones menores	108
Arranque del muelle	16
Alberca con asoleadero	146.16
Rampa acanalada	190
Estacionamiento	544.63
Subtotal	2,760.7
Área de playa artificial	3,233.93
Superficie total	5,994.63

Dada la ubicación del proyecto, algunos de los componentes referidos, se encuentran dentro de propiedad privada y algunas otras dentro de la zona federal marítimo terrestre, tal y como se observa en las tablas subsecuentes:

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

Tabla II.4. Cuadro de superficies de las componentes del Club de Playa dentro de la propiedad privada del promovente.

COMPONENTE	SUPERFICIE (M ²)
Grill y área de regaderas	94.5
Restaurante Viña del Mar (área dentro de propiedad privada)	637.28
Sala de Ventas Fiesta Americana	196.88
Escuela de buceo y terraza	98.48
Rampa que conecta al pasillo y cuarto de tanques de oxígeno	83
Estacionamiento	544.63
Total	1,654.77

Tabla II.5. Cuadro de superficies de las componentes del Club de Playa dentro de la ZOFEMAT.

COMPONENTE	SUPERFICIE (M ²)
Obra de nivel (muro de contención)	15
Restaurante La Cevichería y obra de resguardo de tanque de gas L.P.	176.13
Registro de concreto (Fosa donde se descargan aguas residuales de La Cevichería y trinchera eléctrica)	1.25
Asoleadero en forma de “Y”	80
Áreas para camas palestinas	22.5
Deck de madera	150
Muelle para embarcaciones menores	108
Arranque del muelle	16
Alberca con asoleadero	146.16
Restaurante Viña del Mar (área dentro de ZOFEMAT)	181.72
Escuela de buceo y terraza	19.17
Rampa acanalada	190
Total	1,105.93

En la tabla II.4 podemos observar la superficie total de las componentes del club de playa que se encuentran tanto en propiedad privada como dentro de la zona federal marítimo terrestre:

Tabla II.6. Cuadro de superficies de las componentes que conforman el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

SITIO	SUPERFICIE FINAL (M ²)
Área construida en propiedad privada	1,654.77
Área construida en Zofemat	1,105.93
Playa artificial sin construcción en propiedad privada	1,972.02
Playa artificial sin construcción en Zofemat	1,261.91
Total	5,994.63



Figura II.21 . Áreas del Club de Playa Fiesta Americana Cozumel (Anexo D)

Tabla II.7. Coordenadas de las superficies de las componentes que conforman el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

Coordenadas UTM de las superficies de las componentes que conforman el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.		
Superficie	X	Y
Área tanque de gas	501238	2261758
Registro fosa colectora	501238	2261755
La Cevichería	501227	2261760
Asoleadero	501231	2261753
Decks	501219	2261755
Escalinatas	501203	2261731
Escalinatas	501213	2261746
Grill	501199	2261711
Área de regaderas	501197	2261699
Restaurante Viña del Mar	501174	2261692
Arranque de Muelle	501135	2261666
Terraza Piloteada	501172	2261706
Terraza Piloteada	501158	2261693
Terraza Piloteada	501155	2261696
Alberca	501155	2261669
Muelle	501106	2261682
Cuarto Tanques de buceo	501135	2261661
Escuela de buceo	501145	2261641
Sala de Ventas	501154	2261652
Cuarto frío	501179	2261663
Estacionamiento	501186	2261668
Cárcamo	501192	2261684

II.1.6. Uso actual de Suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus Colindancias.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (**PDU-CPC**), establece como zona sujeta a un **Programa Parcial** la zona comprendida dentro de los límites de la UGAT-13 del POET localizado en la **zona surponiente del poblado de Cozumel**, abarcando las localidades de El Ramonal, Caleta, Las Palmitas, Cune och, Dzul ha, Club del sol, Palmar primero y segundo, **Fiesta Americana**, Varadero 2001 e Irimar, con una superficie aproximada de 301-85-47.66 hectáreas. Este programa parcial de la zona surponiente establece **ocho usos de suelo**, de los cuales de acuerdo a la zonificación le corresponde una **Zona Turística de Densidad Media**. Asimismo se reitera que la construcción del club de playa se autorizó mediante el **resolutivo D.O.O.DGOEIA.008285, de fecha 15 de diciembre de 1999** para ejecutarse tanto en propiedad privada como en zona federal marítimo terrestre.

Dicho programa parcial limita al norte por la Avenida Claudio Canto, al sur con el límite de la UGAT-ah12 para asentamientos humanos, al poniente por la Carretera Costera Sur y al oriente por la Zona Federal Marítimo Terrestre. Las localidades que se encuentran localizadas dentro del polígono según información del INEGI son las siguientes:

- El Ramonal, Caleta, Las Palmitas, Cune och, Dzul ha, Club del sol, Palmar primero y segundo, Fiesta americana, Varadero 2001 e Irimar.

En relación a los cuerpos de agua localizados en el sitio, es importante mencionar que dentro de la propiedad no se encuentra ningún cuerpo de agua superficial perenne, sin embargo, el club de playa colinda al oeste con el Mar Caribe. Adicionalmente es de destacar que el sistema hidrológico de la zona de estudio se encuentra modificado debido a la construcción de la infraestructura urbana y de servicios de la zona de estudio, así como por la misma construcción del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

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

El Proyecto “Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel” cuenta con infraestructura y servicios urbanos, como son: vialidades, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, abasto de combustibles, telefonía e internet.

Respecto del abasto de agua potable, el Hotel cuenta con los permisos vigentes para el aprovechamiento del agua, por parte de la Comisión Nacional del Agua (CNA), el Club de Playa se abastece del agua concesionada para el Hotel. En el caso del manejo de aguas residuales, el Hotel Fiesta Americana Cozumel cuenta con una planta de tratamiento, localizada en el área de mantenimiento del Hotel, la cual tiene una capacidad de 4 m/s y para la cual también se cuenta con un permiso de descarga de aguas residuales (Anexo C).

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1. Programa general de trabajo.

A continuación, se presenta el Diagrama de Gantt con **la programación de actividades del proyecto, con un tiempo estimado 40 años para la operación del proyecto Club de Playa**, con base a la aplicación de programas de operación y mantenimiento, los cuales se realizarán continuamente.

Tabla II.8. Cronograma del Proyecto Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

ACTIVIDAD	PERIODO (NÚMERO DE AÑOS)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40
Operación y Mantenimiento:	Permanente												

II.2.2. Preparación del Sitio.

Para la etapa de preparación del sitio, en su momento, se desarrollaron las actividades de ahuyentamiento de fauna, pica de los residuos, construcción, relleno y nivelación del

terreno. Estas actividades, se realizaron solamente en los lugares donde se llevaron a cabo las obras contempladas del club de playa, respetando y protegiendo en todo momento en sus colindancias los ejemplares de especies de importancia ambiental.

A continuación, se describen cada una de las actividades que se llevaron a cabo durante la etapa de preparación del sitio, ello, en virtud de atender el requerimiento de la PROFEPA mediante resolutivo **PFPA/4.1/2C.27.5/00011-16 de fecha 1 de febrero de 2019.**

- Trazado de las áreas. Se realizó el trazo topográfico de los diferentes componentes del proyecto. Con cintas plásticas y mallas se delimitaron las áreas conservadas e incorporadas al diseño del proyecto y la construcción de la infraestructura. Cabe mencionar que el diseño del desplante del proyecto, no provocó afectación alguna a los ecosistemas de importancia, estos se conservaron en un 100% dentro del predio.
- Ahuyentamiento de especies animales. Se realizó el ahuyentamiento de fauna que se encontró en las áreas, sin embargo, es importante mencionar que la fauna presente en el club de playa consiste básicamente en la fauna original de la región, la cual ha adaptado con las actividades del hotel entre las cuales encontramos a las iguanas y aves. Cabe destacar que NO se detectó la presencia de especies sujetas a protección conforme a la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo es importante mencionar que debido a las características de la playa, donde se encuentra el club de playa, en esta zona no se presenta el arribazón de tortugas.
- Limpieza del terreno. La tierra vegetal, fue dispuesta temporalmente en alguna área prevista para la construcción, esto con el fin de posteriormente ser utilizados para la creación de materia orgánica para las áreas ajardinadas.
- Excavación, relleno y nivelación. Después de realizada la limpieza del terreno, una cuadrilla de topógrafos delimitó físicamente los diferentes frentes de trabajo y se realizaron las actividades de excavación, relleno y nivelación necesarias para el área de edificaciones e infraestructura de servicios.

II.2.3. Trabajos de Demolición.

No fue necesaria la demolición de estructuras para el proyecto.

II.2.4. Descripción de obras y actividades Provisionales del proyecto.

- Bodega de materiales y equipo. Se contó con una bodega en donde se almacenaron los materiales y equipos que se ocuparon en la obra. Cabe mencionar que dentro del proyecto NO se instalaron talleres para la reparación de maquinaria. Los escasos

combustibles y lubricantes que se emplearon, se almacenaron temporalmente en la bodega de material y equipo, el piso de la bodega era impermeable, rodeado de un borde para evitar la filtración y el derrame de sustancias. Este almacén estaba ventilado y provisto de extintores, así como de la señalización de seguridad respectiva.

- Casa de vigilancia. En todo momento se tuvo a un vigilante dentro del predio.
- Comedor. Se utilizó un espacio con mesas de plástico y una lona, en donde los trabajadores podían comer. Es importante mencionar que los trabajadores requeridos no necesitaron de un dormitorio ya que fueron contratados en la localidad.

II.2.5. Etapa de Construcción.

La etapa de construcción consistió en la ejecución de las obras relativas a las cimentaciones para las edificaciones, los andadores, así como la infraestructura destinada a la prestación de los servicios turísticos y recreativos propuestos, incluidos el sistema de agua potable, drenajes pluvial y sanitario, suministro de energía eléctrica y de telefonía y televisión por cable.

Cimentación. La cimentación consiste en la construcción de los elementos estructurales que quedan por debajo del terreno natural y/o del nivel de piso terminado, y que servirán para sustentar las edificaciones. Los trabajos a ejecutar son:

Excavación en cepas para desplante de cimentación la cual se realizó de dos maneras, dependiendo de la dureza del suelo excavado:

- a) *Excavación a mano, utilizando pico y pala.*
- b) *Excavación con compresores neumáticos y pistolas rompedoras (en caso de encontrar roca).*

En general, para la fabricación de los elementos de concreto, se utilizaron cimbras de madera o metálicas perfectamente selladas, que evitan la fuga de lechada de las mezclas, lo que permite concretos terminados de mejor calidad, y evitar la contaminación del suelo y de las áreas de conservación alrededor del sitio de la obra.

El tipo de cimentación propuesto para el proyecto que nos ocupa fue a base de pilotes y zapatas, no incidió en las características del flujo hidrológico local, superficial y subterráneo, ya que ésta no se constituyó como una barrera física que impida o limite el libre flujo de las aguas superficiales y/o subterráneas del continente hacia el mar.

Albañilería. Esta actividad se refiere a la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos. El trabajo de albañilería consta de:

Muros a base de block de concreto prefabricado. De 15 y 20 centímetros de espesor, asentados con mortero de cemento – arena y reforzados con dalas y castillos de concreto armado, con separación máxima de 2.50 metros. Por cada 1.5 metros de altura se agregó un tramo de andamios, para facilitar la elevación de los materiales y la colocación de los bloques.

Muros de concreto reforzado. Usados en las cisternas, etc. En estos sitios la supervisión deberá ser máxima para evitar cualquier posible fuga hacia el subsuelo. En el caso de muros de las cisternas, se colaron integralmente al piso del fondo con los muros.

El concreto se fabricó con un impermeabilizante integral y se tuvo especial cuidado en colocar, antes del colado, todas las instalaciones (tuberías, cajas de lámparas, etc.) que vayan ahogadas en él, así como en el vibrado, acomodo y curado final. Al ser colado el concreto, se utilizó vibrador con el fin de tener un mejor acomodo de los agregados. El concreto hidráulico fue premezclado y suministrado por empresas prestadoras de servicios por medio de camiones revolvedores (ollas) para volúmenes mínimos.

Piscina Principal. El club de playa cuenta con una piscina principal. Esta es de diseño rectangular, con una superficie de 146.16m², compuesta por un área de soleadero donde están ubicadas las camas plásticas y las pérgolas.

Acabados. Los terminados en general serán de buena calidad, dado que el proyecto se pretende sea de primera clase. Se contemplan los siguientes trabajos:

Recubrimiento de muros	Los muros tanto interiores como exteriores cuentan con un aplanado a base de cemento mortero – arena – cal a regla con acabado texturizado. Se colocarán molduras de diferentes formas en la unión de los muros con las losas o plafones. Los muros que tengan contacto con humedad como son los baños, tendrán como recubrimiento piezas de loseta que estarán fijadas al muro por adhesivos especiales para este fin y serán junteadas las piezas con cemento blanco.
Recubrimiento de pisos	Cada espacio tendrá diferente tratamiento, pero en general, las áreas de servicio tuvieron como acabado final el de concreto hidráulico, en cocinas y áreas donde se requiere mejor apariencia se pondrá loseta cerámica pegado por cemento especial tipo Crest. En áreas de servicio se utilizarán piedras naturales como es la cantera, piedra bola, recinto. Estarán colocados con cemento gris, sellados y barnizados.
Plafones	En espacios determinados se requiere de falsos plafones para cubrir instalaciones y ductos, como son las cocinas y algunos espacios. Los plafones se instalarán anclando a la losa alambre galvanizado que cargaran guías o canaletas principales que estas a su vez cargaran las guías o canaletas secundarias, formando retículas, que recibirán paneles de tablaroca con acabado integral. Los métodos de armado serán el de pijas autorroscantes entre las canaletas.

Carpintería	La carpintería fina utilizará maderas de calidad tipo cedro, caoba, maderas duras de la región, y serán utilizadas para las puertas, marcos, repisas, y demás elementos decorativos. Para la carpintería de batalla o secundaria se utilizara pino o aglomerados, según sea necesario. Los acabados serán pintados, barnizados, encerados o sellados, según de acuerdo con el diseño de interiores. La madera se trabajó directamente en los talleres de los proveedores.
Cancelería de aluminio	Se utilizó para todas las puertas, cancelaría y mamparas. Tienen diseño anticiclónico y se fabricaron en los talleres de los contratistas. El acabado es galvanizado.
Pintura.	Pintura vinílica a 3 manos en muros y techos, sobre una mano de sellador.

A continuación se describen los equipos, materiales y servicios adicionales para la etapa de construcción:

Servicios. Se instalaron sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estuvo a cargo de la empresa que se contrató para tal fin y se le solicitó que la disposición de los residuos fuera de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos.

Cabe mencionar que, el agua que se utilizó para las etapas de preparación del sitio y construcción, provino en todo momento de las instalaciones del hotel Fiesta Americana.

Equipo y material.

- Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$
- Acero en estribos #2 $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo #3, #4 y #5 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Acero en malla electrosoldada $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$
- Acero estructural A-36, Acero estructural A-50
- Nivel laser, estacas y sogas para delimitación de polígonos de obra y avances.
- Generador de 220/127 V.VA,
- Vibradores para concreto, Balarinas y revoladora.
- Taladro eléctrico, Bomba de achique, Bomba para concreto.
- Camioneta pick up y Remolque.
- Agua suministrada por medio de pipas y Sanitario portátil.

Tabla II.9. Material utilizado durante la etapa de construcción.

Tipo de material	Descripción
Aglutinantes	Cal, mortero, cemento gris, cemento blanco y yeso.
Agregados	Arena de río, agua limpia, grava, piedra braza y de río.

Tipo de material	Descripción
Aceros de refuerzo y estructural	Alambrón, alambre recocido, acero en barrillas de alta y normal resistencia y clavos.
Madera para cimbra	Duelas, barrotes, polines, tablones, vigas, chaflanes y triplay.
Muros	Tabique de barro recocido, bloc sólido de cemento-arena, block hueco.
Pisos y pavimentos	Loseta de barro, cemento blanco y piedra de río.
Cubiertas	Vigas de madera, pérgolas de madera, vigueta y bovedilla.
Drenajes	Tubos de concreto de diferentes medidas, marcos y contramarcos de metal y PVC.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento.

OPERACIÓN DEL PROYECTO.

Prestación de servicios turísticos.

La etapa de operación del proyecto Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel, la cual se contempla sea de aproximadamente 40 años, está determinada por las actividades normales de los turistas que están asociadas con la alimentación, recreación, esparcimiento y descanso. Para atender a los huéspedes de la mejor manera, se requiere disponer de cierta cantidad de servicios relacionados con la alimentación, entretenimiento y la comodidad suficiente en las áreas comunes para la estancia de los visitantes.

Consumo de combustibles en la etapa de operación.

En lo que se refiera al consumo de combustibles, se utiliza gas licuado de petróleo (gas LP) con un almacenamiento aproximado de 2,200 litros.

MANTENIMIENTO.

El mantenimiento está constituido por una serie de procesos y actividades específicas que tienen que ver, justamente, con mantener las instalaciones en el estado adecuado que permita garantizar el confort y relajación del cliente; adicionalmente, lograr que las instalaciones se conserven en un estado permanente de operación segura, optimización de recursos y generación mínima de contaminantes.

El mantenimiento puede dividirse en dos: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo. El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente. Y el mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento de las instalaciones.

La Tabla II.10 muestra los equipos que requieren un mantenimiento periódico preventivo.

Tabla II.10. Equipos que requieren de un mantenimiento periódico.

EQUIPO	PERIODO
Equipo contra incendio	12 meses
Bombas	12 meses
Cámaras de refrigeración	12 meses
Hidroneumáticos	12 meses
Trampas de grasa	6 meses
Tanque de Gas LP	12 meses

El mantenimiento de este equipo se realizará de manera puntual (in situ), ya que, al ser un equipo de mobiliario, este no puede trasladarse al taller para su compostura. Para lo que se tomaran todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos, las cuales se describirían de forma más clara en el Capítulo VI.

II.2.7. Descripción de obras asociadas al Proyecto.

No Aplica.

II.2.8. Etapa de abandono del sitio.

El diseño y ejecución del proyecto no contempla su abandono, antes, por el contrario, se prevé su mantenimiento de manera continua, por lo menos para continuar su **operación durante los próximos cuarenta años**.

II.2.9. Utilización de explosivos.

No Aplica.

II.2.10. Generación, manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la atmósfera.

FASE DE OPERACIÓN.

Residuos Sólidos (No peligrosos).

Manejo. Para la disposición de los residuos sólidos generados se utilizan recipientes de plástico resistente de diferentes capacidades, debidamente señalizados, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados y de esta manera fomentar su separación y reciclado.

Almacenamiento temporal. Se cuenta con una **cámara húmeda** (cuarto frío en el Restaurant “Villa del Mar”), para el almacén de los residuos orgánicos, a fin de evitar la

descomposición de los mismos y la proliferación de fauna no deseada (mosca, cucaracha, mapaches, ratas, entre otros).



Los residuos inorgánicos son almacenados en los contenedores que se encuentran distribuidos en el club de playa y posteriormente son recolectados y trasladados al almacén temporal de residuos del Hotel Fiesta Americana Cozumel para su posterior disposición.

Recolección interna. La recolección de los residuos sólidos generados en las instalaciones se realiza diariamente para ser enviados al almacén temporal.

Disposición final. El Club de playa cuenta con la factibilidad de los servicios de recolección y la transportación de basura hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados. Esta operación se realiza en conjunto con la operación diaria del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

Aguas residuales.

Para el caso del manejo de aguas residuales, el Club de Playa envía sus aguas residuales, a través de un cárcamo de bombeo, a la planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra en instalaciones del Hotel Fiesta Americana Cozumel. Asimismo, cuenta con el permiso de descarga de las aguas residuales tratadas tanto para su disposición, mediante pozo de inyección, al subsuelo.

ETAPA DE MANTENIMIENTO.

Residuos peligrosos.

Con base en las actividades desarrolladas, se generan esporádicamente y en mínimas cantidades de residuos peligrosos, básicamente producto de actividades de mantenimiento de equipo como bombas, generadores, estufas, etc., los cuales son almacenados temporalmente en las instalaciones del Hotel Fiesta Americana Cozumel y dispuestos conforme la legislación aplicable.

Tabla II.11. Tipos de residuos peligrosos y sitios de generación.

RESIDUOS PELIGROSOS	CLASIFICACIÓN (CRETI)	SITIOS DE GENERACIÓN
Solventes y frascos de pintura	Toxico	Áreas de mantenimiento.
Estopas y trapos de impregnados	Toxico	Áreas de mantenimiento.
Pilas y lámparas fluorescentes.	Toxico	Restaurants, Grill, Escuela de Buceo y Club Vacacional

Cabe mencionar que el Hotel Fiesta Americana Cozumel se encuentra acreditado como micro generador de residuos peligrosos por parte de la SEMARNAT, por lo que el manejo y disposición de los residuos se realizara de la siguiente forma:

Manejo de los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generados son colocados en contenedores (tambores metálicos de 200 y 20 litros) con tapas a fin de sellar perfectamente los recipientes. Los recipientes destinados para almacenar los residuos peligrosos contarán con etiqueta de identificación que mencionarán el tipo de residuo, el sitio de generación, la clasificación CRET, el volumen, fecha, así como las medidas de seguridad durante su manejo en caso de derrame.

Almacenamiento temporal. Para el almacenamiento el Hotel Fiesta Americana Cozumel cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual se encuentra construido conforme las especificaciones determinadas la normatividad aplicable, por lo que los residuos generados en el club de playa son dispuestos en las instalaciones del Hotel.

Tratamiento. No se realiza tratamiento a los residuos generados en la instalación. Todos los residuos serán almacenados temporalmente para después ser recolectados, tratados y/o confinados por compañías especializadas y autorizadas para tal fin.

Recolección y transporte. La recolección y transporte de los residuos peligrosos se realizará cuando en los sitios de generación el contenedor llega al 85% de su capacidad, para el transporte de los residuos peligrosos a los sitios de disposición final, la empresa contratará los servicios de autorizadas por de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas de la SEMARNAT y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT.

Tratamiento o Disposición final. El tratamiento o la disposición final de los residuos se realizarán a través de compañías especializadas que cuenten con autorización vigente por parte de la SEMARNAT.

II.3. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

RESIDUOS SÓLIDOS.

El Hotel Fiesta Americana Cozumel cuenta con un almacén temporal de residuos sólidos, el cual consiste en un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización. Este almacén es utilizado igualmente por el club de playa. Adicionalmente se cuenta con una cámara húmeda (cuarto frío en el Restaurant “Villa del Mar”), para el almacén de los residuos orgánicos, a fin de evitar la descomposición de los mismos y la proliferación de fauna no deseada (mosca, cucaracha, mapaches, ratas, entre otros).

Cabe mencionar que el Hotel Fiesta Americana y el Club de Playa cuentan con la factibilidad para el servicio de limpia municipal, con el fin de que todos los residuos generados sean recogidos de manera continua y sean dispuestos en lugares asignados por las autoridades.

AGUAS RESIDUALES.

Para el caso del manejo de aguas residuales, el Club de Playa envía sus aguas residuales, a través de un cárcamo de bombeo, a la planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra en instalaciones del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

Para el caso del manejo de aguas residuales, se cuenta con el permiso de descarga de las aguas residuales tratadas para su disposición, mediante pozo de inyección, al subsuelo.

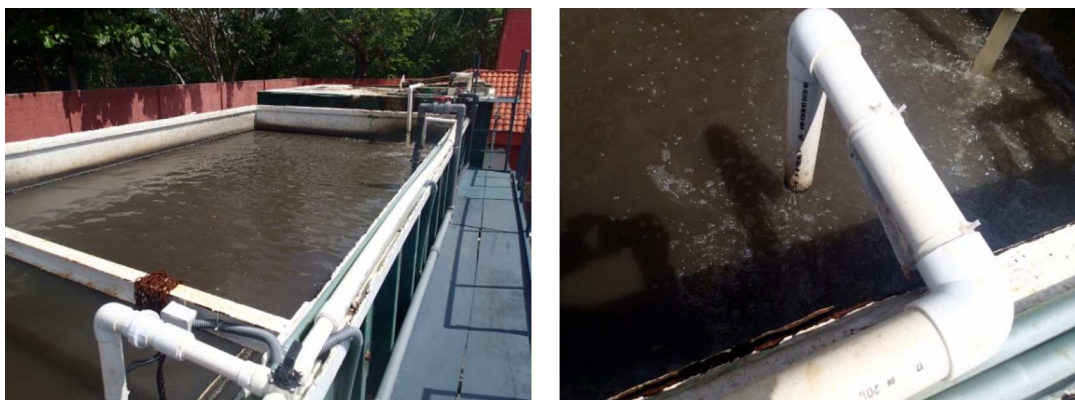


Figura II.12. Vista general de la planta tratadora de agua del Hotel Fiesta Americana Cozumel, localizada en el área de mantenimiento del mismo.

Respecto del abasto de agua potable, el Hotel cuenta con los permisos vigentes para el aprovechamiento del agua, por parte de la Comisión Nacional del Agua (CNA), el Club de Playa se abastece del agua concesionada para el Hotel.

RESIDUOS PELIGROSOS.

El Hotel Fiesta Americana cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual se encuentra construido conforme las especificaciones determinadas por la normatividad aplicable, por lo que los residuos generados podrán ser dispuestos en las instalaciones del Hotel. Es importante mencionar que el Hotel obtuvo el alta como empresa generadora de residuos peligrosos ante la SEMARNAT por los siguientes residuos: basura contaminada, pilas alcalinas y lámparas fluorescentes.

Emisiones a la atmósfera.

Debido a que en la zona de estudio no se cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio (PVVO), se recomendará a los responsables del manejo de transporte y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación, realizando un mantenimiento periódico el cual se sugiere sea cada mes y dichas acciones se deberán llevar registro en una bitácora, para que cumplan con los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire como son la NOM-041-SEMARNAT-2006, la NOM-044-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006, siendo que todas ellas regulan los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina y diésel.

CAPITULO III

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

INDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	4
III.1. MARCO LEGAL.	4
III.2. INSTRUMENTOS LEGALES.	4
III.2.1. <i>Áreas Naturales Protegidas (ANP)</i>	24
III.2.2. <i>Sitios RAMSAR</i>	28
III.2.3. <i>Zonas Prioritarias</i>	29

INDICE FIGURAS

FIGURA III.1. UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL POEL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL	11
FIGURA III.2. POLITICAS AMBIENTALES.....	11
FIGURA III.3. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PPDU4 COZUMEL.	19
FIGURA III.4. USOS DE SUELO PROPUESTOS EN EL PPDU4 COZUMEL	20
FIGURA III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, Y SU LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL SITIO DEL PROYECTO.	24
FIGURA III.6. ANP	25
FIGURA. III.7. PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE MARINO NACIONAL ARRECIFES DE COZUMEL, QUINTANA ROO	26
FIGURA III.8. RAMSAR	29

INDICE TABLAS

TABLA III.1. PORCENTAJE DEL ÁREA TOTAL NETA (EXCEPTUANDO VIALIDAD Y PLAZAS PÚBLICAS)	20
TABLA III.2. COEFICIENTES DE OCUPACIÓN Y DE UTILIZACIÓN DEL SUELO.....	21

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

III.1. Marco legal.

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, leyes federales o estatales, reglamentos, códigos, acuerdos y normas oficiales mexicanas (NOM) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo de nuestro interés la materia ambiental cuyo marco normativo se enfoca en la Constitución Política, Leyes, Reglamentos, Acuerdos, Normas y en su caso Ordenamientos Ecológicos, tanto locales como regionales mismos que, de acuerdo a la distribución de competencias y al ámbito territorial de aplicación, son ejecutados por el nivel de gobierno correspondiente. En materia ambiental, la regulación normativa aplicable para la **Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel**, comprende diversas legislaciones y ordenamientos ecológicos, así como planes de desarrollo urbano y demás instrumentos legales de política ambiental.

III.2. Instrumentos legales.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De acuerdo al principio de supremacía constitucional, nuestra Carta Magna da las bases para analizar la política ambiental y en nuestro caso la viabilidad del proyecto en cuestión. Son los artículos 4° párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero, los relativos al cuidado del medio ambiente; ellos refieren el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; donde el Estado bajo criterios de equidad social y productividad apoyará e impulsará a las empresas del sector privado para que usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; así como el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y mejorar las condiciones de vida de la población, respecto de la preservación y restauración del equilibrio ecológico que evite la destrucción de los elementos naturales. Siendo este último aspecto, potestad del Congreso Federal para su legislación con la participación del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias (artículo 73, fracción XXIX-G).

En tanto que, la administración de los usos de suelo es facultad de los Municipios, de conformidad con el artículo 115, fracción V, que a continuación cito:

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;

[...]

c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;

d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;

[...]

g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;

[...]

Conforme lo anterior, el proyecto se apega a lo antes señalado, ya que si bien se ubica en un área de interés de la Federación, también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal.

En ese sentido, es trascendente que la autoridad evaluadora aprecie y considere ambos instrumentos en los alcances jurídicos y campo de aplicación de acuerdo a la naturaleza jurídica de cada uno, dando una interpretación integral u armónica de ambos, toda vez que el proyecto a realizar se ubica en el Municipio de Cozumel, en el Estado de Quintana Roo.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De acuerdo al artículo 5° fracción II y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Federación se encuentra facultada para aplicar los instrumentos de política ambiental, regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como evaluar el impacto ambiental y en su caso de la expedición de la autorización, de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley; siendo de nuestro interés la fracción citada a continuación:

Artículo 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

[...]

IX.- *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*

[...]

Por lo cual el actual proyecto enfocado a la **Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel**, acredita en el presente documento el análisis de los posibles efectos negativos al medio ambiente que pudieran generarse sobre una superficie de aproximadamente 5,994.63 m², ubicado en la Carretera Costera Sur, Municipio Cozumel, Estado de Quintana Roo, México, lo que no implica mayores impactos ambientales a los ya generados inicialmente, por su construcción y operación, e identificados en el presente estudio y en su caso se implementarán medidas de mitigación y compensación ambiental, las cuales serán desarrollados en el capítulo sexto de la presente MIA, como medidas preventivas y de mitigación con la intención de demostrar a la autoridad que los impactos provocados en el área serán mínimos sin poner en peligro el equilibrio ecológico y en ningún momento se rebasarán los límites permitidos.

Artículo 35.- [...]

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

[...]

Luego entonces se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) cuyo contenido se apeg a lo expresado en el artículo 30 de la misma Ley “... los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

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

De conformidad con la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) determinará las obras o actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental, de las cuales el inciso Q) de su artículo 5º se apeg a las características del proyecto “**Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel**”.

Artículo 5o.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

[...]

I.

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles,

rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

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

Si bien el artículo 5, inciso Q), del REIA establece como supuesto para proyectos inmobiliarios que pudieran afectar ecosistemas costeros el obtener la autorización en materia de impacto ambiental; el presente proyecto, en su momento, obtuvo una autorización de impacto ambiental que contemplaba su construcción y operación, esto es, la construcción del club de playa se autorizó mediante resolutive D.O.O.DGOEIA 008285 de fecha 15 de diciembre de 1999, estableciéndose una vigencia de un año para la etapa de construcción y una vigencia de 10 años para su operación. Las estructuras que contemplaban esta autorización del club de playa, consistían en un restaurante, alberca, escuela de buceo, área de maniobras del equipo acuático, muelle y un andador rustico.

Sin embargo, con la finalidad de mejorar las condiciones del club de playa, la promovente rehabilitó y mejoró la zona de servicios del restaurante que está conformada por una cocina, patio de servicio con área para basura, cuartos de máquinas y baños, así como la instalación de un techo de palma. Asimismo, se rehabilitaron los componentes que así lo requerían con el fin de ofrecer un mejor servicio a los turistas y visitantes durante su operación.

Dicha rehabilitación fue asentada en la visita de inspección No. **PFFPA/4.1/2C.27.5/011-16**, realizada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y de la cual se desprendió la necesidad de regularizar la operación del club de playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel el cual cuenta con más de 3,300 m² de área libre en donde ocasionalmente se instalarán camastros, hamacas y cancha de voleibol.

En ese tenor y en cumplimiento a las disposiciones normativas, se presenta la solicitud de evaluación en materia ambiental, a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular (MIA-P) correspondiente al proyecto **“Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel”**, toda vez que no encuadra en ninguno de los supuestos establecidos por el artículo 11 del REIA.

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

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*

- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

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

Luego entonces, se presenta la MIA-P, atendiendo al contenido y alcance del artículo 12 del propio REIA, que señala:

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

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

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Es importante destacar que el sitio del proyecto se encontraba previamente impactado y con instalaciones existentes desde antes de que el Grupo adquiriera las instalaciones, además de que la presencia del muro de contención existente (previamente autorizado por la autoridad competente) a lo largo del litoral, la zona de playa y su condición rocosa la hace libre de vegetación.

No obstante ello, la creación del club de playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel, como parte de su proyecto consideró la creación de áreas verdes, por medio de un programa de arquitectura y paisaje, demostrando así el interés del promovente por un desarrollo sustentable en la zona, asegurando su congruencia con la política ambiental aplicable, como bien lo señala el artículo 16, fracción I de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Por lo anteriormente referido, dadas las características del área del proyecto, la operación del club del playa que se somete a evaluación **NO** requiere de cambio de uso de suelo de

terrenos forestales y por lo tanto, tampoco requiere ser evaluado en materia de impacto ambiental derivado del cambio de uso de suelo forestal.

Ley General de Vida Silvestre.

Los artículos 4° y 5° de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), establecen que:

Artículo 4.- *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Artículo 5o. *El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.*

Para mayor comprensión, la LGEEPA, en su artículo 3 fracción III, define al aprovechamiento sustentable como “*la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos*”, así mismo establece, en su fracción XI, que el desarrollo sustentable es un “*proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras*”.

Dicho lo anterior, si bien en el proyecto no se cuenta con especies de fauna en cautiverio, como parte de la educación ambiental del Grupo, de encontrarse algún animal dentro de las instalaciones del Club de Playa, se les protege y se les indica a los turistas que no los molesten o les den de comer.

Ley General de Cambio Climático.

En atención a las nuevas políticas públicas en materia de protección al ambiente, la reciente Ley General de Cambio Climático (LGCC) ha creado un marco jurídico que permita promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático. De acuerdo a la LGCC existe un principio denominado Responsabilidad ambiental,

mediante el cual obliga a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a compensar los daños que cause (Artículo 26, fracción VII). Por ello, el proyecto ha implementado diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo; no obstante lo anterior, como parte de la operación diaria, se pretende fomentar la realización de las siguientes acciones:

- *Campañas permanentes de concientización ecológica con personal del hotel y huéspedes.*
- *Reforestación de áreas verdes cuando se requiera, por medio de un programa de arquitectura y paisajismo.*
- *Toda la iluminación de caminos y andadores es de leds para disminuir el consumo de luz.*
- *Separación de residuos conforme a su programa de manejo, así como fomentar su reciclaje.*

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

De acuerdo al artículo 14 de la Ley General del Equilibrio Ecológico en el Estado de Quintana Roo, el ordenamiento ecológico es de utilidad pública, dirigido a planear, programar y evaluar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio estatal, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente; cuyo objeto se enfoca a:

- *Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región así como de la ubicación y condición socioeconómica de la población;*
- *Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral y sustentable;*
- *Determinar los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y*
- *Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y el mayor beneficio a la población, sobre cualquier otro uso que requiera la destrucción masiva de los elementos naturales del terreno.*

En ese contexto el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL-MC), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, procura alentar un desarrollo sustentable y congruente con políticas ambientales que permitan la convivencia de los recursos naturales de la región, a través de 19 unidades de gestión ambiental asociadas a los lineamientos y estrategias ecológicas, y 3 políticas generales: Aprovechamiento, Conservación y Protección, Figura III.

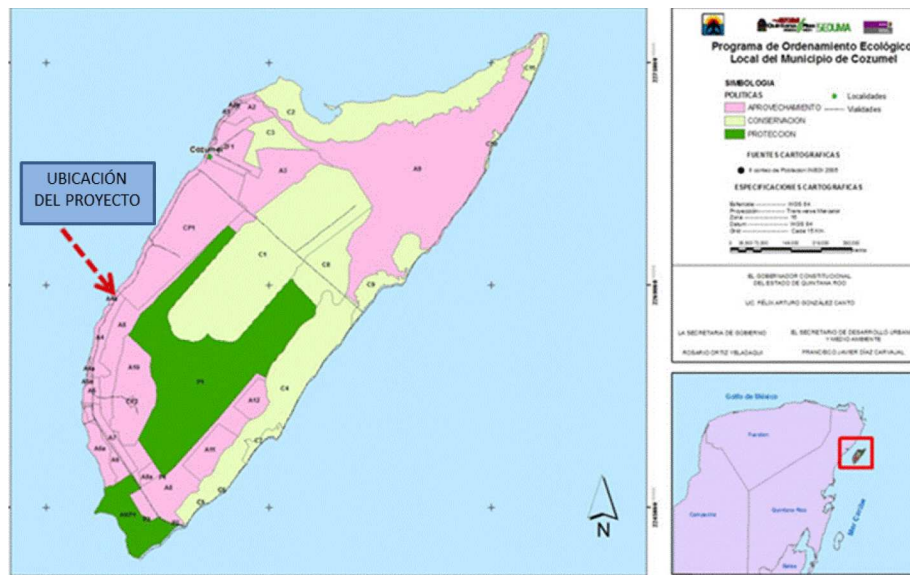


Figura III.1. Ubicación del predio en el POEL del Municipio de Cozumel.

De acuerdo a la ubicación del predio en particular, la unidad de gestión ambiental (UGA) que le corresponde al proyecto es la **CP1**, con política ambiental de **aprovechamiento** y bajo los siguientes usos:

- **Uso predominante:** Desarrollo urbano; Centro de Población
- **Usos compatibles:** Hotelería/Residencial turístico; Comercial; Industrial; Mantenimiento de Espacio Natural
- **Usos condicionados:** Agropecuario; Pesca
- **Usos incompatibles:** Acuícola; Minería

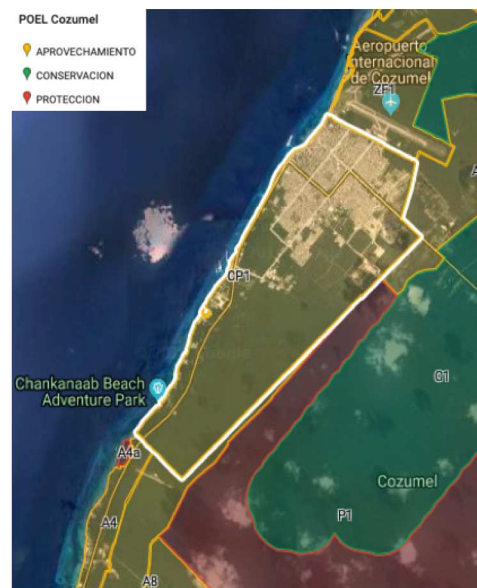


Figura III.2. Políticas Ambientales

A continuación se vinculan las Estrategias establecidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel Territorial conforme a las características propias del Proyecto:

ASENTAMIENTOS HUMANOS

Los asentamientos humanos se regirán por el Plan de Desarrollo Urbano vigente.

Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal

El proyecto **NO** contempla la construcción de asentamientos humanos. Cabe destacar que las instalaciones del Club de Playa cuentan con la dotación de todos los servicios tales como agua potable, tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica y recolección de residuos.

Al respecto, se reitera que al ser un club de playa no se construirán viviendas residenciales.

ABASTECIMIENTO DE AGUA

Se prohíbe la perforación de nuevos pozos domésticos para extracción de agua del acuífero

El Ayuntamiento deberá levantar un inventario de los pozos domésticos con el fin de regular el volumen de extracción de agua del acuífero

El Club de Playa contará con más del 50% de área libre lo cual servirá como área para la captación de lluvias, además de considerar el 50 % restante entre obras techadas y no techadas que a su vez permiten la permeabilidad del suelo por lo que va acorde con esta estrategia.

TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES

Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin

Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento

Es obligatoria la disposición de los lodos en los sitios previamente autorizados por la Autoridad Competente.

Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua, zonas inundables, mar y acuífero.

En cuanto al manejo de las aguas residuales, el Hotel Fiesta Americana Cozumel cuenta con una planta de tratamiento, localizada en el área de mantenimiento del Hotel, la cual tiene una capacidad de 4 m/s. **Adicionalmente se cuenta con la concesión No. 12QNR150215/32EMDL12 para el aprovechamiento del aguas nacionales; así como con un permiso de descarga de aguas residuales para un volumen de 223,653m3 anuales para riego de áreas verdes emitida por la Comisión Nacional del Agua de fecha 15 de marzo de 2012.**

Con esta información se cumplen los puntos referidos en el POEL respecto al manejo y tratamiento de las aguas residuales ya que el club de playa utilizará los servicios ya establecidos y que actualmente se encuentran operando en el Hotel Fiesta Americana Cozumel.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos

Se prohíbe la quema de residuos sólidos

Se prohíbe el depósito de residuos sólidos en áreas silvestres.

Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos.

Es obligatorio contar con un programa de disposición de residuos peligrosos avalado por la Autoridad Competente.
--

El complejo turístico lleva a cabo la separación de los residuos sólidos para confinarlos en un almacén temporal para posteriormente disponerlos ante la autoridad municipal encargada de recogerlos. El Hotel instrumenta el programa de manejo de residuos sólidos el cual es igualmente aplicado en las instalaciones del club de playa.

GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

El Ayuntamiento deberá elaborar un programa de instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) a fin de instrumentarlo en un plazo de dos años.
--

Ésta estrategia **NO** ha sido aplicada aún por la Autoridad Municipal para la generación y distribución de la energía.

VÍAS DE COMUNICACIÓN

En las nuevas vialidades, la Manifestación de Impacto Ambiental deberá demostrar que éstas no tendrán un efecto negativo sobre el flujo natural del agua dulce y marina así como sobre los movimientos y mortalidad de la fauna.
--

En las vialidades, es obligatoria la disposición de leyendas y señalamientos informativos y restrictivos que permitan proteger a la fauna silvestre nativa.

Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre nativa con excepción de las condicionadas por la SCT en la instalación portuaria.
--

Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a los caminos.
--

No se tiene contemplada la construcción de caminos de acceso de tipo provisional, ya que debido a la ubicación del proyecto, los visitantes o trabajadores utilizarán la carretera actualmente existente así como el espacio de estacionamiento ubicado dentro de la superficie del club de playa. El acceso principal a la propiedad se obtiene por medio de la Carretera Costera Sur.

EXTRACCIÓN DE MATERIALES

En los actuales bancos de extracción de material solo se permitirá la extracción de conformidad con la normatividad aplicable en la materia y un programa integral de restauración que entrará en vigor al finalizar la etapa de aprovechamiento, avalado por las autoridades competentes.
--

La autorización de la extensión a explotar de los bancos de material estará sujeta al establecimiento de una zona de amortiguamiento dentro del predio que proteja la cobertura vegetal que lo circunda.
--

La anchura de la zona de amortiguamiento deberá determinarse a partir de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales circundantes que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.
--

Es obligatorio el inicio de un programa de restauración de los bancos de material que estén a punto de finalizar su etapa productiva en un periodo menor a un año a partir del cierre de operaciones.

Ésta estrategia **NO** aplica al proyecto ya que no se pretende la explotación de bancos de materiales.

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.
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
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.
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, a excepción de los autorizados por CICOPLAFEST.
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 Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel se encuentra en la etapa de operación por lo que no se prevé la instalación de campamentos de construcción ni generación de materiales derivados de la construcción de infraestructura. De manera adicional, tal y como se manifestó con anterioridad, en la zona el proyecto no existe vegetación de manglar ni sistemas lagunares.

MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> <i>Pseudophoenix sargentu</i> y <i>Coccothrinax</i> con excepción de aquéllas que provienen de UMAS
--

Ésta estrategia **NO** aplica al proyecto, dado que éste no se ubica en áreas inundables **NO** contempla el aprovechamiento de palmas de las especies *Thrinax radiata* *Pseudophoenix sargentu* y *Coccothrinax*.

MANEJO DE COMBUSTIBLES

Las instalaciones de combustibles y aceites contarán con cárcamos de contención con el fin de evitar derrames fuera del área de almacenamiento.
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.

Ésta estrategia **NO** aplica al proyecto.

EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURÍSTICO

La autorización de viviendas, hoteles y residencias queda condicionada a la presentación, en la Manifestación de Impacto Ambiental, de un programa sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, de residuos sólidos y de abastecimiento de agua y energía eléctrica.
La construcción de cuartos de hotel, así como el COS y el CUS de esta unidad, estará sujeta a la normativa del Programa de Desarrollo Urbano.
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 hábitat terrestres, costeros y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrio ecológicos y conflictos ambientales.
En la zona adyacente al Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, la autorización de proyectos ubicados relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no generan impactos negativos

irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

El objeto del presente estudio es demostrar que la operación del Club de Playa se ha realizado en el sitio por muchos años generando un impacto totalmente mediable y poco significativo tal y como se corrobora en el capítulo de impactos y medidas.

Cabe mencionar que gran parte de las construcciones actualmente existentes se realizaron en apego a una autorización en materia de impacto ambiental por lo tanto, se trata de un sitio previamente impactado cuya remodelación atendió entre otros aspectos, a eficientar los espacios generando un mejor uso de los recursos.

CAMPOS DE GOLF

La autorización de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán impactos irreversibles sobre el tamaño y distribución de parches de vegetación natural, sobre la continuidad de la cobertura natural del terreno y las poblaciones de flora y fauna silvestre nativa, que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

La autorización de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán impactos irreversibles sobre el tamaño y distribución de parches de vegetación natural, sobre la continuidad de la cobertura natural del terreno y las poblaciones de flora y fauna silvestre nativa, que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

Es obligatorio el tratamiento terciario de las aguas residuales cuando éstas se destinen al riego.

La autorización de la construcción y operación de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren el correcto funcionamiento de un sistema de recuperación de aguas residuales de riego, con lo cual se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

Es obligatorio que las aguas residuales de riego sean tratadas antes de su disposición final.

Queda prohibido verter el agua residual de riego de los campos de golf en acuíferos, cuerpos de agua, manglares o en el mar.

Es obligatoria la disposición del agua residual de riego en pozos de absorción.

La autorización de los pozos de absorción estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre el acuífero y los ecosistemas costeros que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales

Queda prohibida la utilización de agroquímicos cuyo tiempo de permanencia sea superior a 48 horas.

Se prohíbe la modificación de cuerpos de agua, zonas inundables y manglares.

Esta estrategia **NO** aplica al proyecto, debido que no es una componente de interés para éste.

EQUIPAMIENTO PORTUARIO

La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la actividad no generarán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

El proyecto **NO** contempla la realización de este tipo de actividades.

Cabe mencionar que en el sitio existe un muelle el cual cuenta con la concesión otorgada por la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. quien cuenta con la administración costera de puertos del Municipio de Cozumel, marinas, recintos portuarios, servicios portuarios o instalaciones portuarias concesionadas, así como la generación de infraestructura portuaria en el Municipio.

TURISMO ALTERNATIVO

La autorización de recorridos organizados por operadores turísticos estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos negativos significativos que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.
Los vehículos motorizados que se utilicen para turismo alternativo deberán cumplir con la NOM-080-ECOL-1994
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna nativa.

NO se pretende realizar el turismo alternativo, ni el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y/o fauna silvestre nativa por lo que no le aplica la estrategia.

ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

No aplica.

En ningún momento se realizarán este tipo actividades por lo que **NO** le aplica la estrategia.

UNIDADES DE CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)

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.
Se prohíbe la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) para uso cinegético
Se prohíbe la extracción o utilización de una especie cuando ésta afecta directamente la permanencia de especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
Se prohíbe la instalación de UMAS en zonas con valor arqueológico y cultural.
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.

Hasta la fecha **NO** se lleva a cabo ninguna UMA, por lo que nos es aplicable la estrategia al proyecto.

PESCA

No aplica

NO se pretende realizar pesca, por lo que no le aplica la estrategia.

FLORA Y FAUNA

Se prohíbe la introducción de especies.
Se prohíbe la extracción captura o comercialización de especies de flora y fauna salvo autorización expresa para las Unidades de Conservador, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.

El complejo turístico **NO** pretende introducir especies o actividades de captura de flora y fauna, sin embargo las áreas sujetas a aprovechamiento conservarán sus condiciones de flora y fauna nativa silvestre.

LINEA DE COSTA Y PLAYAS

La autorización para la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dichas construcciones no tendrán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.
Se prohíbe la extracción de arena de las playas.
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 irreversibles sobre la línea de costa que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquéllos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.
El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberán 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
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso a las playas previamente definidas como de uso público.

La construcción del club de playa se autorizó mediante el resolutivo D.O.O.DGOEIA 008285 de fecha 15 de diciembre de 1999, estableciéndose una vigencia de un año para la etapa de construcción y una vigencia de 10 años para su operación con lo cual se tiene un derecho adquirido respecto de la ubicación e instalaciones construidas, periodo durante el cual la promovente ha mejorado la calidad de la playa.

Dado que el uso del sitio a la fecha continúa siendo el mismo a través del presente estudio de solicita la autorización para la operación del multicitado Club de Playa cosiderando que la rehabilitación y remodelación realizada se llevó a cabo en una zona impactada previamente por el propio proyecto.

No se prevé el uso de vehículos en el área de playa.

Por lo que hace al acceso a la playa el club de playa carece de bardas perimetrales lo cual favorece el transito por el área de playa; así como a la zona marina para turistas y población en general.

DUNAS

No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.
Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.
Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre dumas.

La línea de costa del Club de Playa es rocosa, aunado a que la construcción del club de playa se autorizó mediante el resolutivo D.O.O.DGOEIA 008285 de fecha 15 de diciembre de 1999, estableciéndose una vigencia de un año para la etapa de construcción y una vigencia de 10 años para su operación, por lo que en el sitio de interés no existe duna costera, ya que se trata de una playa rocosa, la que se encuentra confinada entre el océano y la carretera federal, motivo por el cual no se contempla su afectación con la ejecución del proyecto de rehabilitación.

ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS

Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua tanto dulce, como salobre y marina hace el manglar y las lagunas costeras.
Quedan prohibidos las obras que alteren el flujo reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.
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 generan conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.
La autorización de andadores violados o puentes sobre manglar y 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.
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua manglares y humedales.
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.

El proyecto no se encuentra dentro de zona de humedales, aunado a que se considera que el flujo hidrológico del terreno, ya ha sido modificado por el cambio de uso de uso del terreno.

CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS

Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.
Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes, a excepción del aprovechamiento de Aguas Nacionales mediante títulos de concesión y autorización por parte de la CONAGUA.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales, tratadas o no tratadas en cenotes, dolinas o cavernas.
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.

De acuerdo a las características propias del proyecto, la estrategia **NO** es aplicable.

Es importante señalar que existe un derecho adquirido, previsto en el Transitorio Quinto del POEL-MC, el cual establece que “*Los trámites iniciados con anterioridad a la entrada en*

vigor del presente Decreto, se resolverán conforme a la legislación vigente en la materia, al momento de su inicio”; sin embargo se hace el análisis de las estrategias antes listadas con la finalidad de comprobar que el proyecto sigue cumpliendo con lo establecido en Ley y únicamente se realizarán actividades de rehabilitación en el área del club de playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

Programa Parcial 4 de Desarrollo Urbano de la Zona Sur Poniente de Cozumel

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC), establece como zona sujeta a un Programa Parcial, la zona comprendida dentro de los límites de la UGAT-13 del POET localizado en la zona Surponiente del poblado de Cozumel, abarcando las localidades de El Ramonal, Caleta, Las Palmitas, Cune och, Dzul ha, Club del sol, Palmar primero y segundo, Fiesta Americana, Varadero 2001 e Irimar, con una superficie aproximada de 301-85-47.66 hectáreas, ver Figura III.3.

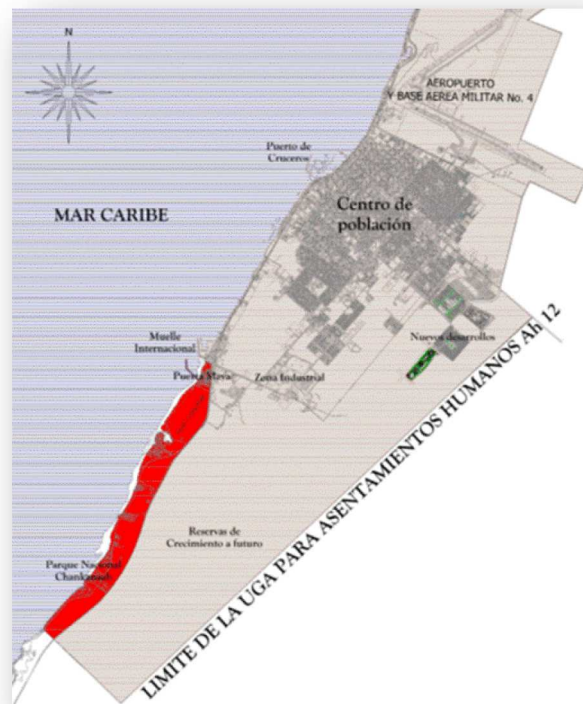


Figura III.3. Localización general del PPDU4 Cozumel.

De acuerdo a la ubicación, el club de playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel, se encuentra hacia el norte del polígono del Parque Chankanaab, donde se realizan actividades acuáticas como el buceo a los arrecifes y con los delfines, áreas naturales, jardines botánicos y un parque arqueológico. Al igual que el Hotel Presidente, nuestro complejo turístico, está catalogado como uno de los hoteles más importantes de la zona, cuyo uso hotelero

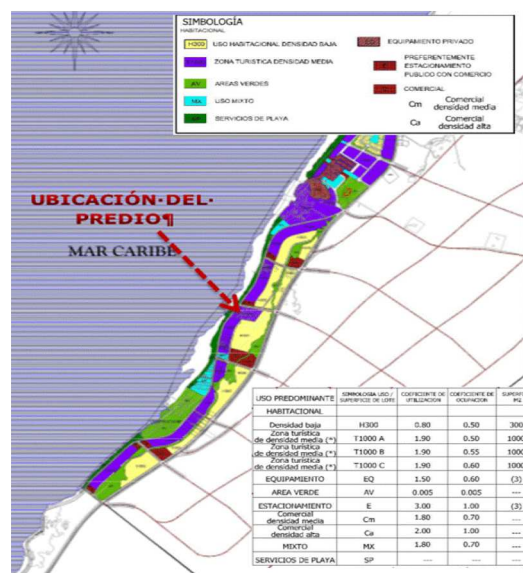
corresponde únicamente el 7.07% del total del área poligonal, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Tabla III.1. Porcentaje del área total neta (exceptuando vialidad y plazas públicas).

Uso de suelo existente	%
• Comercio	0.49
• Comercio-turismo-estacionamiento	0.08
• Habitacional densidad baja -estacionamiento	0.77
• Habitacional turístico densidad media	1.79
• Habitacional densidad alta	0.11
• Habitacional densidad alta-comercio-	0.77
• Parque Nacional (Turismo)	5.67
• Equipamiento	3.12
• Hotelero	7.07
• Frente de playa	7.27
• Baldío	72.8

El PPDU4-COZUMEL establece ocho usos de suelo, de los cuales de acuerdo a la zonificación le corresponde el siguiente uso, tal y como muestra en la Figura III.4.

Figura III.4. Usos de suelo propuestos en el PPDU4 Cozumel



Zona Turística de densidad media: Este uso se contempla en una franja de 100 metros de ancho, paralela al oriente de la Carretera Costera, desde el Hotel Presidente hasta el límite sur de la zona de estudio; y en las edificaciones que se desarrollen alrededor de la ampliación del Recinto Portuario “La Caleta”; las otras dos zonas que tienen este uso son los ya construidos hoteles Fiesta Americana y Presidente.

Tabla III.2. Coeficientes de Ocupación y de Utilización del suelo.

USO PREDOMINANTE	Simbología Uso/superficie de lote	Coeficiente de utilización	Coeficiente de ocupación	SUPERFICIE M2	VIVIENDAS POR HA. BRUTA	HABITANTES / HECTÁREA	ALTURA MAXIMA (NIVELES)
HABITACIONAL							
Densidad baja	H300	0.80	0.50	300	20	133	3
Zona turística de densidad Media (*)	T1000 A	1.90	0.50	1000	66 /200(#)	133	6
Zona turística densidad Media (*)	T1000 B	1.90	0.55	1000	66 /200(#)	133	5
Zona turística densidad Media (*)	T1000 C	1.90	0.60	1000	66 /200(#)	133	4
EQUIPAMIENTO	EQ	1.50	0.60	(3)	---	---	3
AREA VERDE	AV	0.005	0.005	---	---	---	---
Estacionamiento	E	3.00	1.00	(3)	---	---	3
Comercial de densidad media	Cm	1.80	0.70	---	---	---	4
Comercial de densidad alta	Ca	2.00	1.00	---	---	---	2
Mixto	MX	1.80	0.70	---	---	---	4
Servicios de Playa	SP	---	---	---	---	---	1

(*) DENTRO DE LAS ZONAS MARCADAS CON ESTE USO, LOS DESARROLLADORES DEBERÁN DEJAR UNA RESTRICCIÓN, SIN CONSTRUCCIÓN ALGUNA, DE CADA LADO DEL PREDIO, IGUAL O MAYOR AL 10% DEL FRENTE DE DICHO PREDIO.

(#) VIVIENDAS POR HECTÁREA BRUTA / DENSIDAD MÁXIMA PERMITIDA (CUARTOS POR HECTÁREA)

NOTA 1: LOS ÍNDICES DE OCUPACIÓN Y DE UTILIZACIÓN AQUÍ ESPECIFICADOS APLICAN SOBRE EL ÁREA NETA VENDIBLE.

(3). LAS SUPERFICIES MÍNIMAS SERÁN LAS ESTABLECIDAS EN EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE COZUMEL Y LA LEY DE FRACCIONAMIENTOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

NOTA 2: DENTRO DE LAS ZONAS DE PLAYA PODRÁN ESTABLECERSE PALAPAS Y CONSTRUCCIONES NO PERMANENTES PARA EL TURISMO EN UN MÁXIMO DEL 15% DE LA SUPERFICIE DEL LOTE, Y TAN SOLO DE UN NIVEL.

NOTA3: DENTRO DE LAS ZONAS ESTABLECIDAS PARA EL ESTACIONAMIENTO PÚBLICO, LA ZONA COMERCIAL NO PODRA EXCEDER EL 10% DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO.

NOTA 4: EL USO COMERCIAL DE ALTA DENSIDAD NO PODRÁ TENER PREDIOS CON UNA SUPERFICIE MAYOR DE 2000 M2.

Conforme a la tabla anterior, las normas de uso de suelo a seguir para la Zona Turística de densidad Media son las siguientes:

EL COEFICIENTE DE OCUPACIÓN (COS) ES DEL 50%, 55% Y 60% SEGÚN SEA EL CASO;	El club de playa cuenta con el 70% de área libre lo cual servirá como área para la captación de lluvias, por lo que solo se contempla un COS del 30% acorde con esta estrategia.
El coeficiente de Utilización (CUS) del 1.90 para los tres casos.	El proyecto cumple con el CUS, en los Anexos se puede apreciar las características de construcción de las instalaciones mencionadas.

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

La altura máxima permitida es de 6 niveles para el COS del 50%, de 5 niveles para el COS del 55% y de 4 niveles para el COS del 60%.	El proyecto cumple con las normas de uso de suelo en cuanto a altura ya que se encuentra por debajo inclusive de los 4 niveles minimos posibles. En el Anexo E se puede apreciar las características de construcción de las instalaciones mencionadas.
La superficie mínima de lote es de 1,000 m², con un frente mínimo de 25 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento.	El lote tiene una superficie de 4,000 m ² y un frente de 163 metros por lo que se cumple con el presente criterio.
Su densidad máxima permitida será de 200 cuartos/ha o 66 viviendas/ha.	No Aplica dado que no se contempla pernocta en el proyecto.
Dejar una restricción, sin construcción alguna, de cada lado del predio igual o mayor al 10% del frente de dicho predio.	El club de playa contará con el 70% de área libre lo cual servirá como área para la captación de lluvias, por lo que va acorde con esta estrategia.

Ahora bien, el PPDU4 Cozumel establece diversas normas generales a las que se sujetan las áreas y predios señalados en el programa, de las cuales se desarrollan a continuación las aplicables al proyecto en cuestión:

Norma General	Vinculación con el proyecto								
Todo desarrollo en la zona debe diseñarse para integrarse al sistema general de agua, drenaje y tratamiento definido por la autoridad competente.	El club de playa cuenta con el soporte de infraestructura de abasto de agua potable y tratamiento y manejo de aguas residuales, misma que hasta la fecha sigue funcionando. Ello, en virtud de que las aguas residuales generadas son reenviadas a la PTAR que se tiene autorizada para su tratamiento dentro del Hotel Fiesta Americana Cozumel.								
En todos los desarrollos, el drenaje pluvial será separado del sanitario.	El drenaje pluvial se encuentra separado del sanitario								
Está prohibido descargar, depositar o infiltrar cualquier material de desecho en los suelos y cuerpos de agua. Los desechos deberán entregarse al servicio municipal de recolección de basura.	En ningún momento se descargan los desechos sólidos al suelo, se realizan actividades de recolección de basura para almacenarlos temporalmente, para posteriormente disponer de ellos a través del sistema de limpia municipal. En el club de playa se ejecuta el programa de manejo de residuos que implementa el Hotel								
Los fraccionamientos con régimen en condominio deberán cumplir con las especificaciones establecidas en el Código Civil del Estado de Quintana Roo, correspondientes a dicho régimen.	El proyecto NO se ubica ni opera como condominio. Se trata de un club de playa que brinda servicios a los huéspedes del hotel Fiesta Americana Cozumel el cual funciona desde hace más de dos décadas.								
Todo nuevo fraccionamiento deberá contar con servicios subterráneos.	Aun cuando no se trata de un fraccionamiento, la mayor parte de la infraestructura de servicios urbanos es subterránea.								
La Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo, establece como obligación del Fraccionador las siguientes donaciones: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de Fraccionamiento</th><th>% de donación *</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fraccionamientos habitacionales</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Fraccionamientos turísticos</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Fraccionamientos comerciales</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	Tipo de Fraccionamiento	% de donación *	Fraccionamientos habitacionales	15	Fraccionamientos turísticos	10	Fraccionamientos comerciales	10	El proyecto NO se trata de un fraccionamiento.
Tipo de Fraccionamiento	% de donación *								
Fraccionamientos habitacionales	15								
Fraccionamientos turísticos	10								
Fraccionamientos comerciales	10								

Norma General	Vinculación con el proyecto
* El área de donación se estima sobre la superficie neta del fraccionamiento. * Las áreas de donación previstas para la zona de estudio serán destinadas a parques y zonas para el comercio básico. * Los terrenos que se propone sirvan de donación se marcan dentro del Plano de Usos de suelo Propuestos.	
Los fraccionamientos de tipo hotelero deberán construir 1 metro cuadrado de parque por cada 100 metros cuadrados de la superficie total del fraccionamiento. En los fraccionamientos hoteleros, el fraccionador deberá propiciar adicionalmente la construcción de áreas comerciales y de servicios turísticos, en una proporción mínima de 1 metro cuadrado de zona comercial y de servicios por cada 500 metros cuadrados de la superficie total del fraccionamiento.	El proyecto NO se trata de un fraccionamiento.
Las propiedades por las que no pase el corredor verde podrán transferir sus áreas de donación al predio establecido para el concentrado de equipamiento. Dicho predio se localizara de forma estratégica dentro de la reserva de crecimiento.	El complejo turístico NO atraviesa el corredor verde.

Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos y especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente.

NOM-001-SEMARNAT-1996	<i>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i>	<i>Se cuenta con el título de concesión para la disposición de aguas residuales tratadas, ver Anexo.</i>
NOM-002-SEMARNAT - 1996	<i>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.</i>	<i>Se cuenta con el título de concesión para la disposición de aguas residuales tratadas dentro del hotel, ver Anexo.</i>
NOM-003-SEMARNAT - 1997.	<i>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.</i>	<i>El Hotel cuenta con el título de concesión para la disposición de aguas residuales generadas por el Club de Playa, ver Anexo.</i>
NOM-052-SEMARNAT - 2005.	<i>Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</i>	<i>El proyecto contempla la implementación de acciones para el Manejo de Residuos Peligrosos ajustado conforme Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Peligrosos.</i>
NOM-059-SEMARNAT-2010.	<i>Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</i>	<i>Debido a las actividades que se realizan en la zona donde se localiza el hotel, es muy escasa la presencia de fauna silvestre.</i>

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Aproximadamente el 25% de la superficie total de Quintana Roo se encuentra bajo algún esquema de protección ecológica, con el propósito de conservar los recursos naturales y la impresionante diversidad biológica del Estado. Las reservas ecológicas protegidas más importantes del Estado son:

<i>Área de protección de flora y fauna de Uaymil,</i>	<i>Arrecifes de Puerto Morelos,</i>
<i>Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an,</i>	<i>Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres,</i>
<i>Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro,</i>	<i>Punta Cancún y Nizuc,</i>
<i>Reserva Especial de la Biosfera de Isla Contoy,</i>	<i>Unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad San Felipe Bacalar,</i>
<i>Parque Nacional de Tulum,</i>	<i>Parque urbano de Kabah,</i>
<i>Parque marino nacional Arrecifes de Cozumel,</i>	<i>Parque natural Laguna de Chankanab,</i>
<i>Área de protección de flora y fauna silvestre y acuática de Laguna Colombia,</i>	<i>Zona sujeta a conservación ecológica el Santuario de manatí en la Bahía de Chetumal,</i>
<i>Reserva privada El Edén</i>	<i>Reserva de U Yumil C'Eh (El paraje del señor de los venados).</i>

Es importante mencionar que el proyecto Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel se encuentra inmerso con el Parque marino nacional “Arrecifes de Cozumel”, ver Figura.

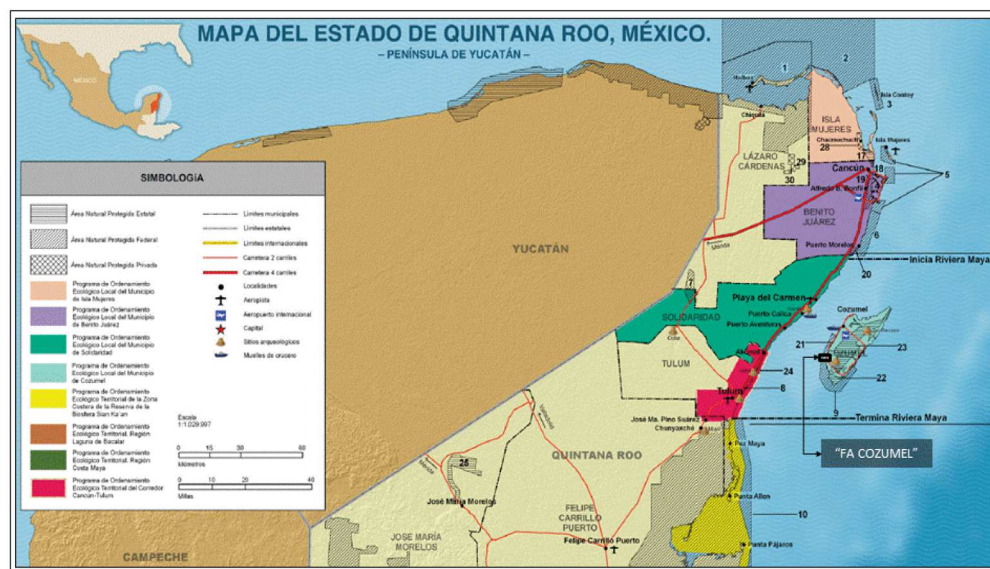


Figura III.5. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo, y su localización con respecto al sitio del proyecto.

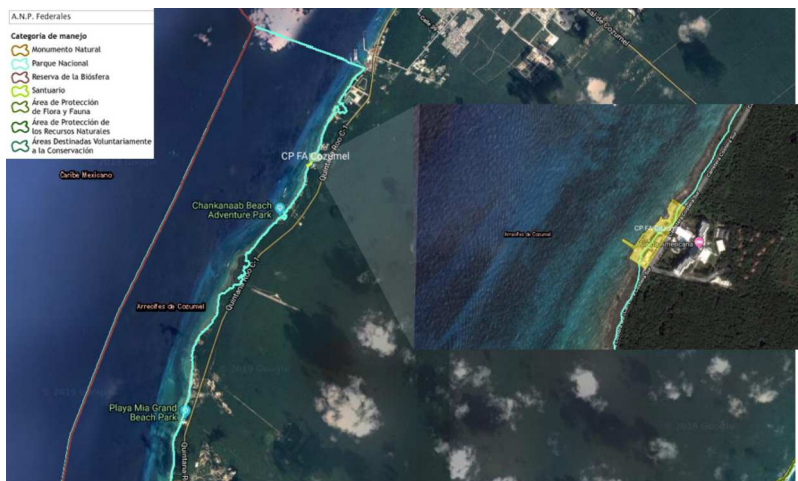
El Parque Nacional Arrecifes de Cozumel se halla dentro de la segunda barrera arrecifal más grande del mundo, que se encuentra frente a las costas de Belice, Honduras, Guatemala y México. Alberga cientos de especies de todos los reinos de los que sobresalen los corales

(duros y blandos), zoántidos e hidrozoarios, así como esponjas, crustáceos, moluscos, equinodermos y peces arrecifales.

Las comunidades vegetales en este lugar están representadas tanto por las algas como pastos marinos. Las cianobacterias son de gran relevancia ecológica y al igual que muchos microorganismos son muy abundantes en este ecosistema. Es un reservorio de especies de flora y fauna marinas, algunas de las cuales se encuentran amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Tal es el caso de las tortugas marinas (verde, caguama y Carey), langosta, caracol reina (*Strombus gigas*), coral negro (*Antipathes lenta*), y los corales *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*, o algunas más que son explotadas por el alto valor intrínseco de sustancias naturales, como es el caso del octocoral (*Plexaura homomalla*). Tal y como se ha mencionado el Club de Playa cuenta con una escuela de buceo, la cual brinda servicios de calidad a los huéspedes y turistas en general interesados.

Sin embargo, se considera que el área se encuentra modificada desde el punto de vista ambiental debido a la construcción de la zona urbana (Carretera Costera Sur al Oeste y la Avenida General Rafael E. Melgar) y la zona hotelera, la cuales se consideran una barrera artificial, dejando al área natural protegida, fuera de la zona de influencia de las actividades del Hotel y de su club de playa.



Es importante mencionar que el área de influencia del proyecto no se ha visto influenciada por la operación de este, ya que como se mencionó el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tiene 18 años aproximadamente en operación y no se ha percibido ningún cambio en el área por la operación de este.

Figura III.6. ANP

Adicionalmente se creó e implementó un Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo, el cual contiene lo siguiente:

Publicado el 19 de Julio de 1996. *DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas.*

Zona III. Zona de Uso Intensivo tiene como finalidad el desarrollo de actividades económicas diversificadas, bajo estrictas regulaciones que permitan el uso controlado de los recursos naturales del área. Contiene zonas arrecifales altamente utilizadas para el buceo deportivo. Dividida en tres unidades:

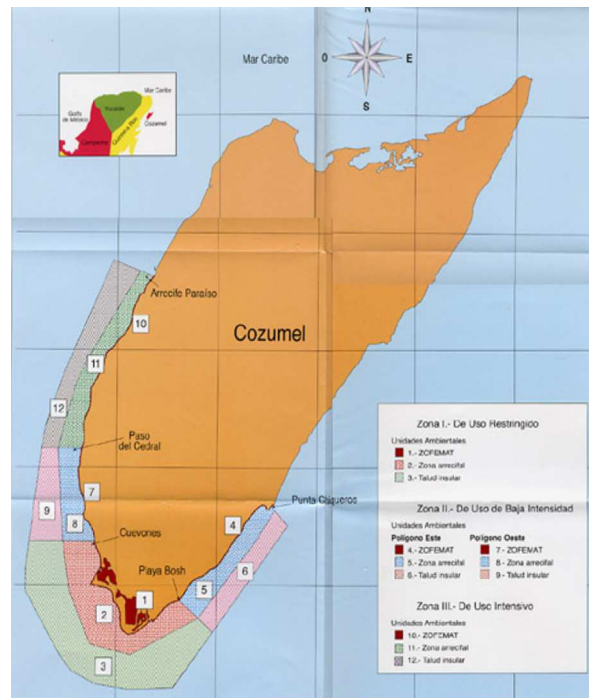


Figura. III.7. Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo

Unidad Ambiental 10 Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro. Están permitidas las actividades de buceo deportivo libre y autónomo, limitando su acceso en número, espacio y tiempo. También se permite el buceo autónomo diurno (ocho buzos por guía) y nocturno (seis por guía); el ecoturismo e interpretación ambiental; la investigación científica y académica que no impliquen la extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre; el monitoreo ambiental y restauración; la navegación fuera de la zona arrecifal y de nado; el uso turístico de baja intensidad; los vehículos motorizados (fuera de las zonas arrecifales); los vehículos no motorizados como canoas, kayaks y veleros, y el video y la fotografía submarinos. Queda prohibido el anclaje, la pesca de cualquier tipo, la modificación de la línea de costa, la navegación de embarcaciones con calado mayor a dos metros y el acceso de cualquier tipo de ganado.

Artículos relacionados

Regla 52. Cualquier obra o actividad que pueda causar desequilibrio ecológico y que pretenda realizarse dentro del Parque, deberá contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAT, 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 SEMARNAT.

Regla 53. Los desarrollos turísticos que se encuentren dentro del Parque deberán mantener por lo menos el 70% de la vegetación nativa presente en el lugar. Las actividades de jardinería sólo podrán realizarse utilizando la vegetación nativa.

Regla 54. 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.

Regla 55. Cualquier obra que pretenda realizarse en el Parque deberá respetar las características geomorfológicas y fisiográficas 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.

Regla 56. Las construcciones que se pretendan realizar en el Parque deberán estar integradas al paisaje y protegidas por la vegetación natural a fin de no ser vistas desde el mar, por lo cual no se permitirán construcciones mayores a 2 niveles y/o que rebasen la altura de la vegetación.

Regla 59. Durante la realización de actividades queda expresamente prohibido:

...

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.

...

XI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole.

...

XX. 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.

...

XXX. Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales.

...

Al respecto, se reitera que parte de las instalaciones del club de playa se encuentran fuera del parque nacional, no obstante, se reitera que no se pretende la modificación de la línea

de costa o actividades de dragado. El muelle existente opera desde hace muchos años y se construyó como se ha indicado en el presente documento al amparo de una autorización de impacto ambiental. Dicho muelle opera igualmente en la actualidad.

Zona III. Uso Intensivo

Unidad Ambiental	Actividades
10. Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente.	Permitidas: • Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía. • Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia. • Ecoturismo e interpretación ambiental. • Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre. • Monitoreo ambiental y restauración. • Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado. • Uso turístico de baja densidad. • Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros. • Vehículos sin propulsión mecánica. • Video y fotografía submarinos.
	Prohibidas: • Anclaje. • Modificación de la línea de costa. • Acceso a ganado. • Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros. • Pesca de cualquier tipo.

Es importante mencionar que el área de influencia del proyecto no se ha visto influenciada por la operación de éste, ya que como se mencionó, el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tiene 18 años aproximadamente en operación y no se ha percibido ningún cambio en el área por la operación de éste.

III.2.2. Sitios RAMSAR.

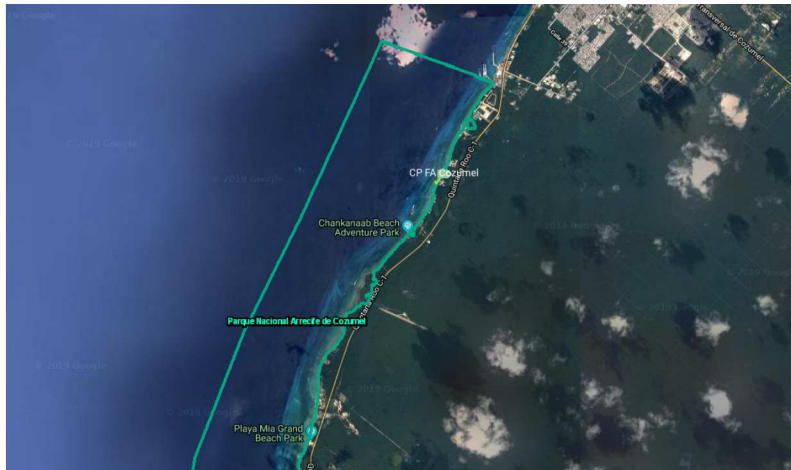
La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de RAMSAR, fue firmada en la ciudad del mismo nombre, en Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975, con el objetivo de conservar el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

La lista RAMSAR de Humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1,200 lugares (sitios RAMSAR) que cubren un área de 1'119,000 Km². El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169 y la nación con la mayor superficie de humedales listados es Canadá, con más de 130,000 Km².

Conforme a la localización del proyecto, se encuentra colindante con el Parque marino nacional "Arrecifes de Cozumel", sitio RAMSAR Número 1449. Este sitio se inscribió a la lista

Ramsar ya que integra los criterios 1,2,3,4,7 y 8 de la Convención, principalmente porque se halla integrado dentro de la barrera arrecifal mesoamericana, la segunda más grande del mundo.

Figura III.8. RAMSAR



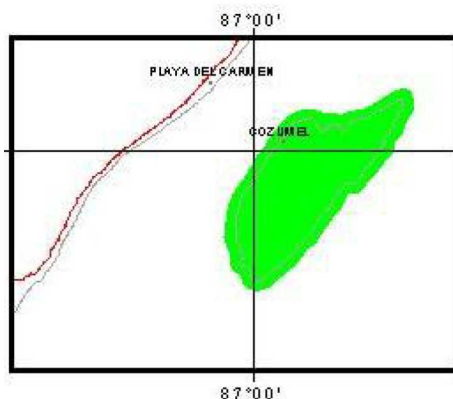
El sitio cuenta con un área de 11,987 hectáreas y es refugio de especies de flora y fauna marinas, algunas de las cuales se encuentran amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección conforme a la Norma NOM-059_ECOL-2010, como las tortugas (verde, caguama y Carey), langosta, caracol reina, coral negro, y los corales (duros y blandos) y otras como esponjas, crustáceos, moluscos y peces arrecifales.

III.2.3. Zonas Prioritarias.

El proyecto, se localiza en una región en la que se tiene una importante representación de áreas declaradas importantes para su conservación, tales como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's) y Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's).

Con base en la información consultada en el sitio web de la CONABIO, en este apartado se presenta una breve reseña de las características asociadas a las distintas áreas declaradas importantes para su conservación y que se distribuyen al interior de la cuenca hidrológica forestal del proyecto.

Áreas importantes para la conservación de las aves (AICAS).



ISLA COZUMEL.

Es una zona muy conservada, donde se mantienen las colonias reproductivas de espátulas, anida la paloma de cabeza blanca y el águila pescadora, además para esta zona existen los reportes de colonias de flamencos. Las islas constituyen sitios de enorme importancia en la conservación de la biodiversidad.

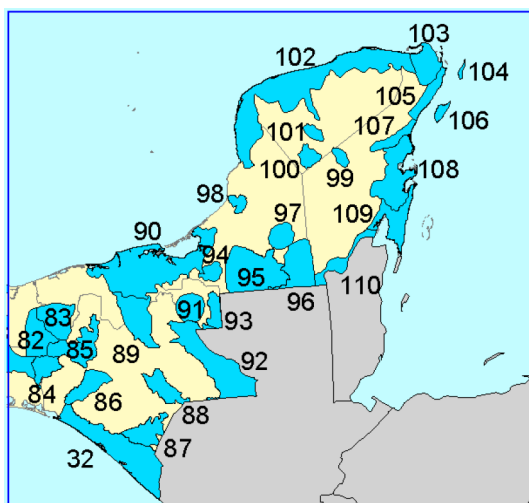
Para el grupo de las aves esta importancia se basa en la contribución a la diversidad biológica global que se deriva de la presencia en islas de especies endémicas, residentes y migratorias que viven y/o llegan a ellas. Se ha calculado que el 10% de las aproximadamente 9,000 especies de aves del mundo habitan en islas (Johnson, 1988), pero desafortunadamente, el 93% de las 93 especies y 83 subespecies de aves que se han extinto de 1600 a 1980 eran endémicas de islas (King 1980, 1981, Temple, 1986).

Por otro lado a diferencia de la mayoría de las islas que constituyen las Grandes y Pequeñas Antillas, la isla de Cozumel permanece prácticamente inalterada. A pesar de su pequeño tamaño presenta distintos tipos de vegetación que albergan una importante variedad de especies de aves.

Regiones hidrológicas prioritarias (RHPS).

COZUMEL.

La región hidrológica prioritaria Cozumel (106), presenta una alta biodiversidad, la cual se encuentra amenazada por la modificación del entorno debido a la extracción inmoderada de agua y deforestación, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria, aunado al crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.



Incluye a los poblados de Cozumel, Cedral, Chankanaab, Caleta, San José, Chenrio. Los recursos hídricos principales son:

- **lénticos:** lagunas costeras, cenotes, humedales.
- **lóticos:** aguas subterráneas con una capa delgada de agua dulce.

En relación a los cuerpos de agua localizados en el sitio, es importante mencionar que dentro de la propiedad **NO** se encuentra ningún cuerpo de agua superficial perenne, sin embargo, el club de playa colinda al oeste con el mar Caribe. Adicionalmente, es de destacar que el sistema hidrológico de la zona de estudio se encuentra modificado debido a la construcción de la infraestructura urbana y de servicios de la zona de estudio, así como por la misma construcción del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

Adicionalmente es importante mencionar que el área de influencia del proyecto **NO** se ha visto influenciada por la operación del proyecto, ya que como se mencionó el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tiene 18 años aproximadamente en operación, lo cual se observa en la estructura y composición de la vegetación natural, en la diversidad de la fauna silvestre, y en la calidad de vida de las poblaciones residentes, ya que la contaminación que generan aún no es percibida tanto por los visitantes como por las propias comunidades residentes.

CAPITULO IV

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

INDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO E INVENTARIO AMBIENTAL.	4
IV.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	4
IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.	9
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	12
IV.2.1. Aspectos Abióticos.	12
IV.4 MEDIO BIÓTICO.	23
IV.4.1. Aspectos bióticos.	23
IV.4.2. Paisaje.	26
IV.4.3. Medio Socioeconómico.	26
IV.4.4. Diagnóstico Ambiental.	32

INDICE FIGURAS

FIGURA IV. 1. SUPERFICIE DE S.A.....	4
FIGURA IV.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA URBANA Y ZONA HOTELERA DE LA ISLA DE COZUMEL.	7
FIGURA IV.3 ALREDEDOR DEL PREDIO SE CUENTA CON UNA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS TURÍSTICOS Y URBANOS CONSOLIDADA.	7
FIGURA IV.4. UNIDADES AMBIENTALES COZUMEL	8
FIGURA IV.5 TIPOS DE CLIMAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.	13
FIGURA IV. 6 UBICACIÓN DE LA PROPIEDAD DENTRO DE LA SUBPORVINCIA "CARSO YUCATECO".	16
FIGURA IV.7 VEGETACIÓN NATURAL EN ÁREAS VERDES DEL HOTEL, PRODUCTO DEL PROGRAMA DE RESCATE DEL PROYECTO.	24
FIGURA IV.8 VEGETACIÓN NATURAL EN ÁREAS VERDES DEL CLUB DE PLAYA, PRODUCTO DEL PROGRAMA DE RESCATE DEL PROYECTO.	24
FIGURA IV.9 POBLACIÓN MIGRANTE EN EL ESTADO (INEGI 2000).	28

INDICE TABLAS

TABLA IV.2 TEMPERATURAS MEDIAS (°C) REGISTRADAS POR LA ESTACIÓN DE COZUMEL.	13
TABLA IV.3 EVENTOS CLIMATOLÓGICOS QUE HAN AFECTA LA ISLA DE COZUMEL EN LOS ÚLTIMOS 25 AÑOS.	15
TABLA IV.4 CRITERIO PARA CLASIFICAR LAS PLAYAS EN EL PAÍS.	22
TABLA IV.5 CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DE MAR.	22
TABLA IV.6 FAMILIAS CON EL MAYOR NÚMERO DE ESPECIES EN COZUMEL.	23

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

Conforme a las características del área de estudio, esta, se encuentra delimitada desde el punto de vista físico, biológico y social a la Isla de Cozumel. En este sentido, para los aspectos físicos y biológicos se presenta información general (del municipio) y en algunos casos en lo particular (predio en evaluación). En cuanto a los aspectos sociales y de población se consideran los datos establecidos por el INEGI para el Estado de Quintana Roo y el Municipio de Cozumel.

IV.1. ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para fines de delimitar el sistema ambiental del proyecto el municipio de Cozumel comprende una extensión de 647.33 km², lo que representa el 1.27% del Estado, y cuenta con mas de 40 km de largo y una anchura media de 12.8 km., sin embargo el área en donde se localiza el club de Playa Fiesta Americana Cozumel se encuentra dentro de la zona de asentamientos urbanos dentro de la UGAT-ah13, esta es zona juega un importante papel en el desarrollo de la ciudad, debido a su localización dentro del sistema naviero de la isla, al colindar con el puerto internacional de cruceros y contar con una marina dentro de sus límites y la alta demanda turística.

Por otra parte cuenta con el área natural protegida del Parque Nacional Chankanaab, el cual es uno de los sitios naturales más espectaculares del país, atrayendo una gran cantidad de turistas. Sumado a esto la zona tiene dos de los hoteles más importantes de la isla.

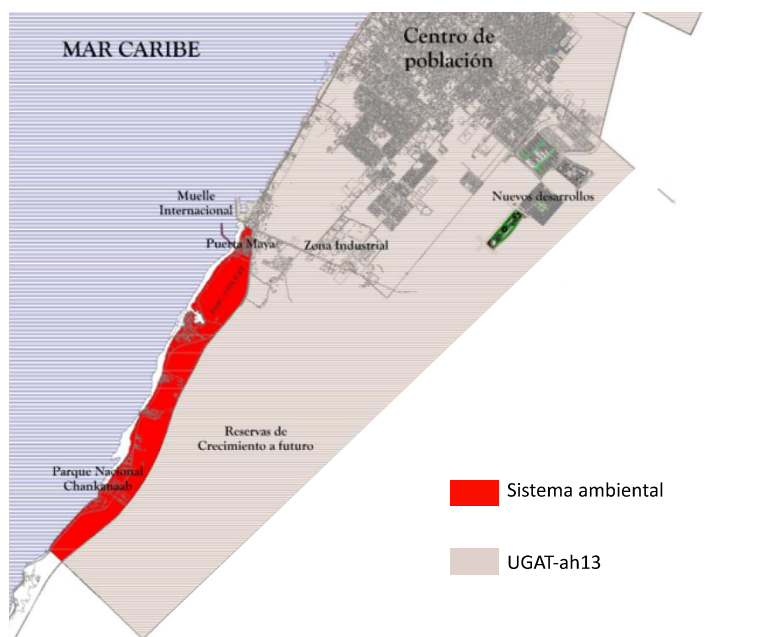


Figura IV. 1. Superficie de S.A.

La zona esta señalada como sujeta a un Programa Parcial por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, se encuentra dentro del poblado de Cozumel al norponiente de la isla de Cozumel dentro de la UGAT-ah13 y del Fundo Legal considerado por el POET como zona apta para los asentamientos humanos.

Se localiza en la parte surponiente del poblado de Cozumel en la UGAT-ah13 del POET, dicho programa parcial limita al norte por la Avenida Claudio Canto, al sur con el límite de la UGAT-ah12 para asentamientos humanos, al poniente por la carretera Costera Sur y al oriente por la Zona Federal Marítimo Terrestre. Las localidades que se encuentran localizadas dentro del polígono según información del INEGI son las siguientes:

- El Ramonal, Caleta, Las Palmitas, Cune och, Dzul ha, Club del sol, Palmar primero y segundo, Fiesta americana, Varadero 2001 e Irimar.

Se muestran las coordenadas UTM del Club de Playa (Zona 16, DATUM - WGS84), asimismo en el Anexo D, se presenta en formato impreso la localización del sitio del proyecto.

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1	501247.27	2261757.26	25	501215.70	2261734.64	49	501179.81	2261714.97
2	501222.08	2261774.25	26	501214.87	2261732.97	50	501177.28	2261711.08
3	501219.79	2261770.59	27	501213.58	2261731.37	51	501175.52	2261708.21
4	501216.57	2261765.36	28	501212.26	2261729.93	52	501174.78	2261707.26
5	501214.09	2261760.89	29	501210.90	2261728.86	53	501173.35	2261706.68
6	501214.64	2261759.36	30	501209.14	2261728.35	54	501172.02	2261706.55
7	501215.30	2261757.78	31	501208.81	2261730.06	55	501171.14	2261707.03
8	501215.61	2261756.66	32	501207.97	2261731.07	56	501168.90	2261708.52
9	501215.16	2261755.76	33	501206.03	2261730.65	57	501167.69	2261709.36
10	501214.29	2261755.76	34	501203.40	2261730.51	58	501161.30	2261700.16
11	501212.17	2261755.63	35	501201.57	2261729.37	59	501158.85	2261696.39
12	501211.40	2261754.29	36	501201.71	2261728.35	60	501156.89	2261697.65
13	501210.95	2261753.30	37	501201.23	2261727.82	61	501156.57	2261697.03
14	501210.44	2261752.08	38	501199.75	2261728.15	62	501154.57	2261698.19
15	501210.36	2261750.90	39	501197.98	2261729.12	63	501135.18	2261668.01
16	501211.25	2261749.92	40	501195.93	2261732.67	64	501109.00	2261684.48
17	501211.95	2261748.98	41	501193.26	2261728.96	65	501107.34	2261682.03
18	501212.53	2261748.04	42	501192.87	2261726.23	66	501133.60	2261665.39
19	501212.85	2261747.09	43	501191.40	2261725.27	67	501133.53	2261663.63
20	501212.35	2261745.78	44	501189.62	2261724.51	68	501135.44	2261662.35
21	501213.99	2261741.22	45	501187.34	2261720.90	69	501133.20	2261659.17
22	501214.82	2261740.03	46	501185.76	2261720.26	70	501134.85	2261658.06

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
23	501216.61	2261739.67	47	501184.74	2261718.40	71	501124.40	2261642.45
24	501216.33	2261736.71	48	501184.61	2261716.31	72	501160.42	2261618.84
SUPERFICIE: 5,994.63 m ²								



La Zona de Estudio (zona del proyecto) se encuentra catalogada según el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC), como un corredor turístico, provisto del 100% de servicios, delimitada por la Carretera Costera Sur al este de la propiedad, situación que provoca el confinamiento del predio del club de playa, tal y como se observa en la siguiente Figura.

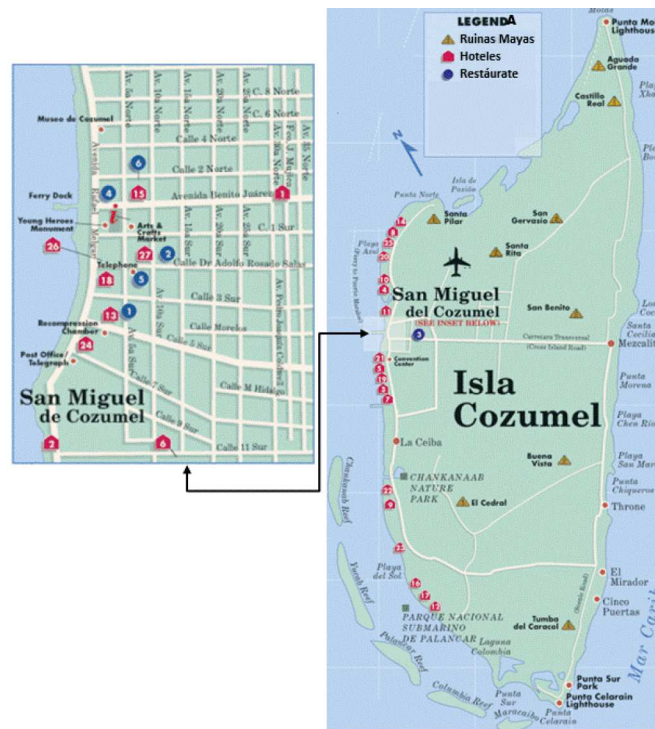


Figura IV.2 Características de la Zona Urbana y Zona Hotelera de la Isla de Cozumel.



Figura IV.3 Alrededor del predio se cuenta con una infraestructura de servicios turísticos y urbanos consolidada.

La Isla de Cozumel pueden dividirse en cinco unidades ambientales: Zona de Captación (ZC), la cual abarca la Isla de Cozumel, Zona Natural Protegida (ZP) o “Arrecifes de Cozumel”, Zona Urbana (ZU), como la localidad de San Miguel de Cozumel y la Zona Hotelera (ZH).

Conforme al prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, en la Zona de Captación (ZC) encontramos Selva Baja Caducifolia y humedales. Por otro lado la Zona Natural Protegida (ZP) o “Arrecifes de Cozumel” forma parte de la

barrera denominada “arrecifal mesoamericana”, la segunda más grande del mundo, contando con un área de 11,987 hectáreas y es considerada además como refugio de especies de flora y fauna marinas, algunas de las cuales se encuentran amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección conforme a la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, como las tortugas (verde, caguama y Carey), langosta, caracol reina, coral negro, y los corales (duros y blandos), y otras como esponjas, crustáceos, moluscos y peces arrecifales.

Tal y como es de esperarse la zona de captación se encuentra actualmente fragmentada a causa de las actividades antropogénicas por la construcción de vías de comunicación (Carretera Transversal y la Avenida General Rafael E. Melgar), la instalación de los servicios urbanos y la construcción de las Zonas Urbanas y las Zonas Hoteleras.

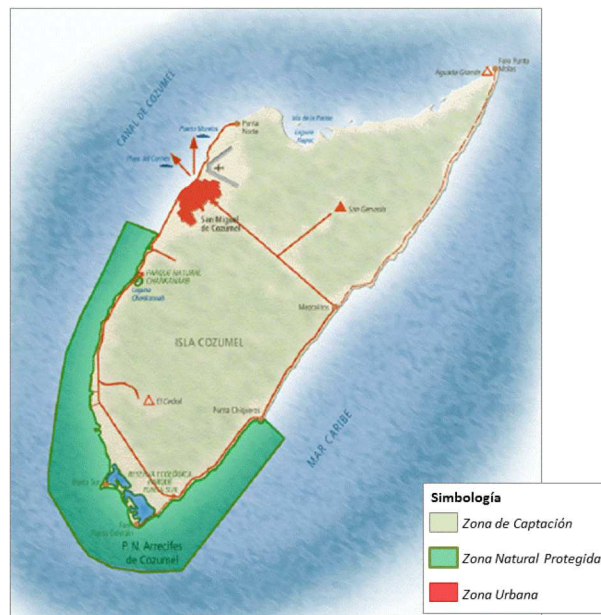


Figura IV.4. Unidades ambientales Cozumel

En la Isla de Cozumel se distinguen tres unidades de paisaje topográfico relevantes; el borde litoral presenta salientes de roca y algunos tramos de playa; la altitud no es mayor a los 5 m.s.n.m., de topografía escabrosa por la existencia de material rocoso, pero no presenta acantilados prominentes; el paisaje es lacustre caracterizado por la presencia de dos sistemas lagunares costeros ubicados al norte y sur de la Isla; al norte conformado por la Laguna Ciega, Montecristo, Xlapac, y al sur por Chunchakab, Ixtacún y Colombia.

A nivel micro la zona de estudio se encuentra localizada en una planicie de litoral con presencia de salientes de roca, desde el punto de vista hidrológico, dentro de él no existe ninguna corriente de tipo permanente o cuerpo de agua superficial que pueda interactuar con la región, adicionalmente, en la zona del proyecto existe la vialidad Costera Sur en la frontera este del proyecto, la cual contribuye a la alteración del sistema hidrológico de la microcuenca.

Tomando en consideración los criterios antes mencionados para delimitar el área de estudio, se considera que el área de influencia del sistema ambiental en donde pretende desarrollarse el proyecto se circunscribe a la denominada como Zona Turística, la cual se encuentra delimitada por el Programa Parcial por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel 4 (Zona Surponiente), la cual comparte características propias de fragmentación del sistema ambiental, modificación de los componentes florísticos, faunísticos e hidrológicos naturales de la micro-cuenca hacia un sistema con características paisajísticas propias de la infraestructura desarrollada en el área en los últimos años.

IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Se considera que el área de influencia del proyecto (Rehabilitación y Operación del club de playa del Hotel Fiesta Americana) se puede determinar principalmente por la situación ambiental (resultado de la relación entre el grado de deterioro vs conservación) en que se encuentra el sistema donde se insertará el proyecto, así como las principales fuentes de cambio que puede tener el proyecto mismo sobre las componentes ambientales.

De acuerdo con la descripción de las obras y actividades que comprenderá el desarrollo del proyecto, las principales fuentes de cambio ambiental pueden ser:

1. *Trasporte de materiales para la construcción.*
2. *Generación de residuos sólidos y residuos peligrosos y*
3. *Emisiones a la atmósfera.*

Considerando las principales fuentes de cambio, a continuación se presenta una tabla en la que se indica los componentes y las formas en que se prevé que podrían resultar modificados.

Asimismo, y con base en el análisis para reconocer las características del sistema ambiental en el que se insertará el proyecto, fueron reconocidos los principales componentes ambientales que constituyen o representan un valor de conservación importante y que podrían ser vulnerables en caso de no establecerse medidas específicas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

COMPONENTES AMBIENTALES/ESTADO ACTUAL	¿MODIFICACIÓN?		ÁREA DE INFLUENCIA
	SÍ	NO	
Cobertura Vegetal			
El área del proyecto carece de vegetación ya que desde hace mucho tiempo se encuentra en operación el club de playa del Hotel Fiesta Americana.La vegetación de la propiedad consiste básicamente de especies características de la región en las áreas verdes del mismo. La cual se compone de vegetación de la región (principalmente palmas).	Φ		Se considera que la zona de influencia se reduce a la remoción parcial de vegetación de áreas verdes, debido a que ésta ya se encuentra fragmentada y la interrupción de los procesos biológicos, procesos de sucesión (recuperación natural de la zona a través del banco de semillas), áreas de migración, ya se encuentran afectados.
Agua Superficial			
El sistema hidrológico de la zona de estudio se encuentra modificado debido a la construcción de la infraestructura urbana y de servicios de la zona de estudio, así como por la construcción del Hotel Fiesta Americana.	Φ		Se considera que la zona de influencia del proyecto se reduce a la zona del Club de Playa, el cual ya ha sido modificada hidrológicamente.
Topografía			
La propiedad presenta una topografía plana la cual ya ha sido modificada e impactada por la construcción del Club de Playa.	Φ		Debido a que el proyecto se llevará a cabo dentro de las instalaciones del Club de Playa, el área de influencia se reduce a la superficie del mismo.
Acuífero			
El sistema hidrológico de la zona de estudio se encuentra modificado debido a la construcción de la infraestructura urbana y de servicios de la zona de estudio, así como por la construcción del Hotel Fiesta Americana.	Φ		Se considera que la zona de influencia del proyecto se reduce a la zona del Club de Playa.
Paisaje			
La zona presenta un paisaje turístico, la cual se ha integrado al entorno natural, por lo que no prevé ninguna afectación en este sentido.		Φ	El establecimiento del proyecto consolidará el tipo de paisaje urbano turístico de la zona establecida por el de Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC).
Fauna			
La fauna consiste básicamente en la fauna original de la región, la cual se ha adaptado con las actividades del mismo. Cabe mencionar que el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto no ocasionará afectaciones a individuos de especies de fauna que se encuentren en la zona del proyecto. Adicionalmente que dentro del club de Playa no existe la presencia de especies consideradas bajo algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.		Φ	En la operación del club de playa, se contempla que la fauna se incorpore a las zonas verdes del lugar, por lo que el desarrollo del proyecto no afectará este rubro.

Tomando en consideración los criterios antes mencionados para delimitar el área de estudio, se considera que el área de influencia del sistema ambiental en donde pretende desarrollarse el proyecto, se circunscribe a la denominada como zona del proyecto, la cual comparte características propias de fragmentación del sistema ambiental, modificación de

los componentes florísticos, faunísticos e hidrológicos naturales de la micro-cuenca hacia un sistema netamente turístico.

Por lo que el proyecto prácticamente **NO** modificará el contexto ambiental del área de influencia del sistema ambiental analizado, tal y como se puede observar en la tabla anterior, en donde **NO** interactúa con ninguno de los componentes ambientales seleccionados, siendo los impactos ambientales generados de carácter puntual y localizado.

Adicionalmente es importante mencionar que el área de influencia del proyecto no se ha visto influenciada por la operación del proyecto, ya que como se mencionó el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tiene 18 años aproximadamente en operación, manteniendo la estructura y composición de la vegetación natural, en la diversidad de la fauna silvestre; y en la calidad de vida de las poblaciones residentes, ya que la contaminación que generan aún no es percibida tanto por los visitantes como por las propias comunidades residentes.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1. Aspectos Abióticos.

CLIMA.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Climática de Köeppen modificado por García (1981) y el Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo, publicado por el INEGI (2002), se tiene que en la zona norte del Estado de acuerdo al comportamiento de la precipitación y la temperatura en términos de sus características a través del tiempo además de otros elementos como evaporación, humedad relativa entre otros predominan los siguientes subtipos de clima:

El extremo norte desde Puerto Morelos a Chiquilá, pasando por Cancún y la zona continental, que incluyendo al Municipio de Isla Mujeres se manifiesta el subtipo climático **Aw0 (x')**, **cálido subhúmedo**, el más seco de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano, de 1,000 milímetros, tiene una temperatura media anual de 26°C, con una variación de la media mensual entre el mes más frío y el mes más caliente menor a 5°C, por lo que es isotermal.

El subtipo **Aw1 (x')** **de humedad** intermedia entre los cálidos subhúmedos, ocupa la mayor extensión del Estado, básicamente al oeste y se prolonga a los Estados de Campeche y Yucatán, sin embargo también se presenta en una franja transversal desde Puerto Morelos hacia Playa del Carmen, y Kantunilkín colindante con el **Aw0 y el Aw2**, manifiesta una temperatura media anual de 26°C, con diferencias de la temperatura media mensual entre el mes más caliente y el mes más frío de 5 y 7°C, que lo ubica entre isotermal o con poca variabilidad, por otro lado la precipitación promedio anual es de 1,100 a 1,200 milímetros.

La franja costera occidental desde Playa del Carmen, hasta Tulum, básicamente se encuentra en el límite de la cuenca 32A y se prolonga hasta X'calak, rige el más húmedo de los cálidos subhúmedos, el **subtipo Aw2 (x')**, con temperatura media anual de 26°C, isotermal, con una precipitación anual de 1,200 a 1,300 milímetros (Figura IV.4).

De acuerdo a la clasificación de Köeppen (modificada por García), el clima de la Isla de Cozumel es Cálido - subhúmedo, con lluvias todo el año y mayor abundancia en verano. Tiene además dos máximos de lluvia separados por dos estaciones "secas", una larga en la mitad fría del año y una corta de la temperatura lluviosa. La nomenclatura reportada por el INEGI es Aw con tres variantes en base a un gradiente de humedad dentro de los tipos subhúmedos que definen los AW0, Aw1 y AW2. Su clima es tropical con temperaturas medias mensuales que varían de 23°C a 27°C a lo largo del año. Las temperaturas medias máximas alcanzan los 33°C y las medias mínimas alcanzan los 17°C.



Figura IV.5 Tipos de climas de la Península de Yucatán.

TEMPERATURA.

La oscilación diaria entre las temperaturas máximas y mínimas es muy pequeña, por lo que la temperatura media es de 25.5°C, siendo uniforme durante caso todos los meses del año; con excepción de la temporada invernal en la que las temperaturas varían cerca de los 20°C, los cuales se apartan de los valores promedio mensual. Las temperaturas máximas extremas son de 36°C a 39°C entre mayo y agosto y entre diciembre y febrero la temperatura mínima es de 19°C en promedio (INEGI, 2007).

Tabla IV.1 Temperaturas medias (°C) registradas por la estación de Cozumel.

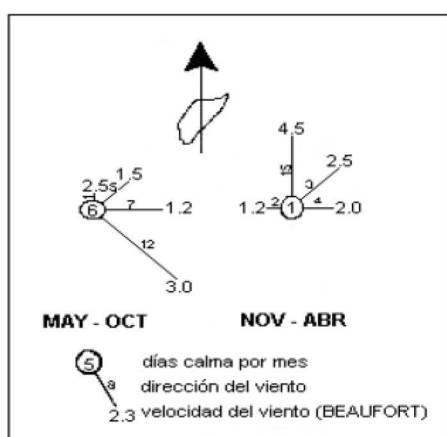
ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
22.9	23.3	24.5	26.0	26.9	27.2	27.2	27.2	26.8	26.0	24.6	23.3	25.5

Fuente: Estación Climatológica Cozumel.

PRECIPITACIÓN.

La precipitación promedio anual es de 1,570.1 mm. Las lluvias se presentan todo el año, reportándose en el periodo que va de mayo a octubre, con máximos en junio y septiembre y una disminución relativa importante, llamada intra-estival o canícula, en agosto. Básicamente se reportan precipitaciones máximas de 190 – 220 mm en la temporada de junio – septiembre – octubre, y mínimas de 45 mm en los meses críticos de sequía entre marzo – abril.

VIENTOS DOMINANTES.



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/hora, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 Km/hora, en depresiones atmosféricas tropicales (80 - 90 Km/h) y más de 120 Km/hora en huracanes.

De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.

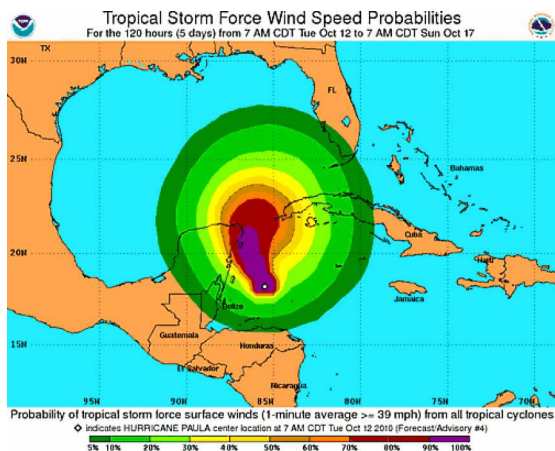
FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS.

Quintana Roo se encuentra ubicado dentro de la denominada zona Intertropical de convergencia, que es una franja larga y estrecha del océano situada en las proximidades del Ecuador. En esta zona, desde mayo hasta noviembre, los rayos solares tienen una incidencia en forma perpendicular provocando elevaciones significativas de temperatura y consecuentemente, provocan el calentamiento de las aguas marinas. En esta época, también se manifiestan los vientos alisios que, aunados a las condiciones anteriores, propician la formación de fenómenos ciclónicos.

En la región del Atlántico y El Caribe se forman alrededor de 10 ciclones al año, de los cuales al menos 2 llegan a amenazar las costas de Quintana Roo. De esta manera, en los últimos 50 años, se han originado 494 huracanes, de los que 21 han tocado tierra o han pasado dentro de un radio de 100 kilómetros de las costas de Quintana Roo.

Actualmente se tienen registradas dos zonas de origen, donde se forman estos eventos meteorológicos con impacto en las costas del Estado. El primer punto se ubica en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad y Tobago. El segundo punto se localiza

frente de las Antillas Menores en el Caribe Oriental hasta el océano Atlántico Tropical, específicamente en el área de Cabo Verde, frente a las costas del continente Africano.



De acuerdo con la velocidad del viento que logran alcanzar, los ciclones pueden evolucionar por tres niveles: depresión tropical, tormenta tropical y huracán. Es en el nivel de huracán cuando el evento se considera de riesgo para población. La intensidad de los huracanes se mide de acuerdo a la escala *Saffir-Simpson*, que registra 5 niveles de intensidad.

Los vientos generados por estos fenómenos suelen alcanzar velocidades superiores a 100 nudos (180 km/hora), e incluso se han registrado en la última década huracanes que llegan a presentar ráfagas cercanas a los 180 nudos (alrededor de 320 km/hora).

Los huracanes más importantes que han impactado la isla durante los últimos 35 años han sido Gilberto (1988), Roxanne (1995), Emily y Wilma (2005). El huracán “Emily” categoría 4, cruzo por la parte norte de la península de Yucatán. El huracán “Gilberto” categoría 5 presento ráfagas de hasta 350 Km/hora y produjo una marea de tormenta de aproximadamente 3 metros sobre el nivel del mar. “Wilma” ha sido el huracán más intenso de la historia en términos de presión barométrica, con una presión central mínima de 882 milibares. El ojo de Wilma cruzó la isla, sus vientos de 220 Km/hora derrumbaron casas y arrancaron árboles.

Tabla IV.2 Eventos climatológicos que han afecta la Isla de Cozumel en los últimos 25 años.

AÑO	MASAS DE AIRE	NOMBRE	FECHA	VELOCIDAD DEL VIENTO EN NUDOS	PRESIÓN EN MILIBARES	CATEGORÍA
2005	huracán	Emily	11 – 21 jul	150	929	categoría 5
2005	huracán	Wilma	15 – 26 oct	160	882	categoría 5
1995	huracán	Opal	27 sep – 06 oct	130	919	categoría 5
1995	huracán	Roxanne	07 – 21 oct	100	958	categoría 5
1988	huracán	Gilbert	08 -20 sep	160	888	categoría 5
1988	tormenta tropical	Keith	17 – 26 nov	65	945	categoría 5

Fuente: Storm Tracking by year.

A pesar de los desastres que pueden ocasionar, no son fenómenos completamente destructores. El abastecimiento de agua en muchas regiones de México y en especial la

Península de Yucatán – carente de ríos superficiales – depende en gran medida de la visita de estos sistemas atmosféricos.

FISIOGRAFÍA.

La Península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea encontrándose en un principio cubierta por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco unos centímetros cada siglo adquiriendo una forma de relieve plana con escasa elevación y una ligera inclinación de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica llamada “Península de Yucatán”. De acuerdo al Estudio Hidrológico (INEGI, 2002), el Estado de Quintana Roo queda ubicado en esta provincia, misma que a su vez se divide en tres subprovincias:

- *Carso y Lomeríos de Campeche.*
- *Carso Yucateco.*
- *Costa Baja de Quintana Roo.*

La **subprovincia Carso Yucateco**, cubre una mayor extensión de superficie del Estado de Quintana Roo llegando hasta la costa norte de la entidad e incluyendo la isla de Cozumel, desde el punto de vista fisiográfico se trata de una planicie calcárea modelada posteriormente por una intensa disolución, manifestada por la presencia de rasgos de disolución. Durante el cuaternario esta planicie es modificada por la formación de pantanos y lagunas así como la acumulación de abundantes depósitos de litoral, litificación de depósitos eólicos y por la formación de playas y dunas arenosas (Figura).



En la Isla de Cozumel se distinguen tres unidades de paisaje topográfico relevantes; el borde litoral presenta salientes de roca y algunos tramos de playa; la altitud no es mayor a los 5 m.s.n.m., de topografía escabrosa por la existencia de material rocoso, pero no presenta acantilados prominentes; el paisaje lacustre caracterizado por la presencia de dos sistemas lagunares costeros ubicados al norte y sur de la Isla; al norte conformado por la Laguna Ciega, Montecristo, Xlapac; y al sur por Chunchakab, Ixtacún y Colombia, este último sistema considerado como Refugio Estatal de Flora y Fauna.

Figura IV. 6 Ubicación de la propiedad dentro de la subprovincia “Carso Yucateco”.

El paisaje de planicie abarca el 85% de la superficie de la Isla; está caracterizado por tener ligeras ondulaciones cuya altitud máxima es de 10.0 metros sobre el nivel del mar. Presenta, además, numerosas cavidades que forman cavernas y permiten la acumulación de agua formando parte del recurso acuífero. Las pendientes son bajas con promedio de 0-10 %.

Cabe mencionar que el sitio donde se pretende la ejecución del proyecto “Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel” **NO** se presenta cavernas, rehogadas ni zonas bajas, tiene una topografía plana y se encuentra completamente desprovisto de aguas superficiales (arroyos o escurrimientos superficiales).

GEOLOGÍA.

La isla de Cozumel se encuentra ubicada en el Mar Caribe, a unos 18 Km al Este de la Península de Yucatán. Tiene forma irregular alargada y una extensión superficial de 480 Km², con longitud media de 54 Km de la dirección noreste – suroeste y ancho medio de 16 Km en el sentido transversal.

En la isla de Cozumel, se encuentran rocas sedimentarias que datan del Mioceno al Pleistoceno; la columna geológica, revelada por pozos exploratorios perforados por la Comisión Nacional del Agua, muestran que la columna estratigráfica está compuesta por las siguientes (la descripción es en orden cronológico ascendiente): las rocas más antiguas son calizas y dolomías del Mioceno, muy compactas, de estratificación delgada, las cuales no afloran en la isla.

Las formaciones correspondientes al Mioceno- Plioceno son: calizas y lodolitas arenosas, con espesor total de 30 metros y expuestas en el borde noroccidental de la isla: calizas, calcarenitas y arenas calcáreas, de coloración crema, con fósiles, algunas masivas y otras estratificadas, cuyo espesor total es del orden de 10 metros y que conforman el afloramiento más extenso; calizas y sedimentos calcáreos semicompactos, de color crema, estratificados, que tienen espesor de unos 10 metros y que afloran en la faja costera oriental.

Las rocas más jóvenes datan del Cuaternario y están representadas por gravas y arenas calcáreas, calcarenitas y fragmentos de conchas depositadas en forma discontinua a lo largo del litoral, y sedimentos de pantano depositados en las áreas costeras norte y sur, inundadas por agua salobre. La isla constituye la parte emergida de un pilar estructural (*Horst*), limitado por dos grandes fallas normales paralelas al litoral oriental de la Península de Yucatán.

Presencia de fallas en el predio o área de estudio.

NO se presentan fallas geológicas en superficie de la isla, sin embargo Cozumel presenta una falla que conforma la plataforma continental oriental de la Península de Yucatán, en la cual se desarrollan los arrecifes de coral.

TIPOS DE SUELO.

Puesto que la Isla de Cozumel es de formación relativamente reciente, los procesos pedogenéticos aún no han formado suelos profundos. Esto se refleja más claramente en los suelos de mesetas calcáreas. Dichos suelos han sido clasificados como Leptosoles (FAO/UNESCO, 1994), tzekel en lengua maya, cuya característica principal es su poca profundidad (0-40 CM).

El horizonte superior O (orgánico) se encuentra de 0 a 18 cm de profundidad. De textura migajón limosa, poseen color café rojo oscuro (5 X R 3/2), la ausencia de carbonatos es clara (no hay reacción al HC1 1.2N) y la cantidad de materia orgánica es de mediana a abundante (la reacción al H₂O₂ fue de ligera a intensa).

El pH es de 7 a 8, y no hay evidencia de un alto contenido de carbonatos o de sodio. Tiene estructura migajonosa, los migajones de clase mediana y grado débil. En húmedo es muy friable; no es plástico ni adhesivo. No presenta cementaciones ni concreciones. La rocosidad (afloramientos) y la pedregosidad (en la matriz del horizonte) son considerables (cubren alrededor del 70% de la superficie y del horizonte). El horizonte R, formado por roca calcárea tiene color blanco (10YR8/1) a gris claro (10YR 7/2).

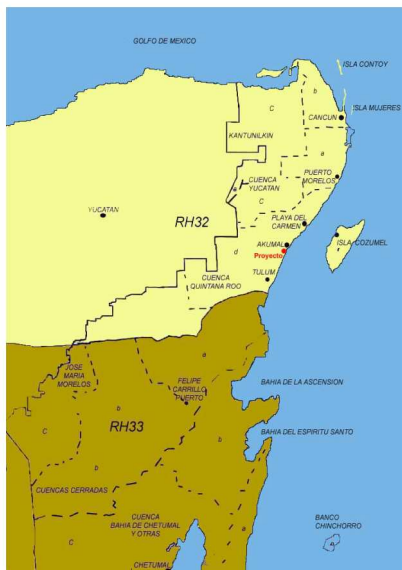
CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA.

La geología superficial de Cozumel (INEGI, 1984, Spaw, 1978) corresponde a la formación "Carrillo Puerto" con estrato profundo Pliocénico, distribuido en todo el subsuelo de la Isla a una profundidad entre 24 y 25 metros. Se compone de fósiles de caracol y lodos consolidados sin fósiles. Un 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 semisuelos y en proceso de consolidación y el superficial con material suelto (Sascab). Por último un estrato del Holoceno ocupando los 16 metros superficiales, formado en su horizonte inferior por los fragmentos de coral, ostras, caracoles y algas calcáreas, el horizonte superior por restos arrecifales fuertemente consolidados.



Las costas de la isla son rocosas en su mayoría. Las playas arenosas se concentran en las zonas sur-occidental y nor-occidental de la misma. En la zona marina occidental se desarrollan arrecifes coralinos de gran importancia ecológica y económica. Jordán (1991 en INE, 1998) distingue dos tipos de formaciones coralinas en la isla de acuerdo a su estructura basal y la comunidad coralina que la coloniza:

- **Arrecifes de borde:** Se desarrollan en el borde de la plataforma insular y forman estructuras continuas a manera de cresta de 3 a 4 metros de altura sobre el borde del talud. También pueden constituirse por conjuntos de grandes bloques coralinos alineados a lo largo del borde y separados entre sí por espacios de unos cuantos metros hasta más de 50 metros. Su estructura vertical resulta de un conjunto de macizos aislados. Pueden extenderse hasta 50 o 60 metros de profundidad.
- **Arrecifes de plataforma:** Se encuentran en la parte interna de la plataforma. Son comunidades coralinas poco desarrolladas cuyo emplazamiento basal rara vez excede los 12 metros de profundidad. Las especies de corales escleractinios dominantes contribuyen poco a la estructura arrecifal superpuesta, por lo que su relieve es escaso en comparación con los arrecifes de borde.



HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

El Estado de Quintana Roo, se encuentra dividido por dos Regiones Hidrológicas (RH), la RH32, y la RH33.

La RH32, corresponde a la Yucatán Norte (Yucatán), que abarca la parte norte del Estado, además de una porción de los Estados de Yucatán y Campeche, en superficie cubre el 31.77% del total del mismo sus límites son: al norte con el Golfo de México, al sur con la RH33, al este con el Mar Caribe y al oeste con el Estado de Yucatán. Esta región presenta dos cuencas denominadas 32A (Quintana Roo) y 32B (Yucatán).

Por las características geológicas que tiene la isla de Cozumel, casi la totalidad del subsuelo forma parte del acuífero y este está constituido principalmente en las formaciones Chankanab y Abrigo como un único cuerpo que viaja por

la porosidad de dichos estratos. La mayor parte de la isla debe ser considerada como un acuífero del tipo libre de aguas freáticas (Lesser, 1978; CAPA, 2002). El agua fluye hacia la costa a través del subsuelo de manera radial hasta llegar al mar. Eso significa que las zonas inundables de la RESHC se nutren tanto del agua directa de la lluvia como de la que fluye desde el acuífero hasta la costa y que termina por mezclarse con la influencia marina.

Estos, junto a la zona de Laguna Colombia, constituyen las únicas zonas de inundación de la isla, aunque existen también pequeños estanques temporales en otras partes. Sin embargo en el predio no se encuentra ningún tipo de hidrología superficial.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

A pesar del eficiente drenaje superficial que existe en la mayor parte de la isla, podemos encontrar cercanas a la costa, algunas lagunas sobre áreas en donde la saturación de la arcilla en conjunción con la roca aflorante, ha logrado disminuir la filtración rápida del agua; por lo que muchas de estas lagunas poseen vidas temporales, desapareciendo en los meses críticos de sequía. Sin embargo otras son permanentes por estar muy cercanas a la costa; ejemplo de esto son los sistemas lagunares costeros de los extremos sur y norte; Colombia – Chankanab y Laguna Ciega - Montecristo respectivamente.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

La Isla de Cozumel forma parte de la cuenca hidrológica 32ª, conformada por roca caliza masiva del cuaternario con fracturamiento y alta permeabilidad. El acuífero de la isla es de tipo libre con nivel estático entre 1 a 5 metros y su espesor saturado de agua dulce es de aproximadamente 20 metros al centro de la isla y se adelgaza paulatinamente hacia los extremos.

La distribución de las recargas hidráulicas en el acuífero de la isla muestran un patrón de flujo tipo radial, en donde el área de recarga se localiza en el centro de esta en forma concéntrica. Los niveles freáticos más altos (entre 0.5 y 1 m.s.n.m.) se ubican en la zona centro mientras que en las áreas cercanas a la línea de costa se presentan los niveles más bajos (<0.25 m.s.n.m.), distribuidos a lo largo de aproximadamente 90 Km de línea de costa. En la isla, no existe evidencia de ríos o arroyos, de caudal considerable para desembocar en el mar; esto es debido al elevado contenido cárstico y a la delgada capa de suelo superficial, que facilita la rápida absorción del agua de lluvia hacia el subsuelo. Sin embargo esta situación favorece a su vez una circulación hidráulica subterránea que ha generado en toda la isla un sistema de cavidades o cavernas, algunas de las cuales afloran hacia la superficie, en los llamados Síncopes o Cenotes.

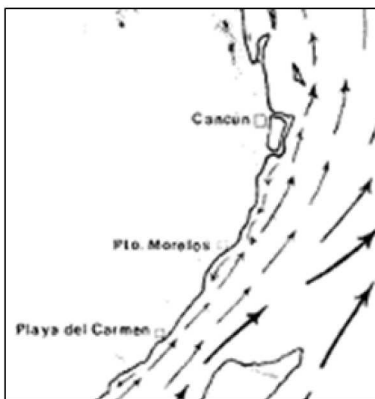
La carsticidad de la roca caliza genera filtración del agua de las lluvias y circulación hidráulica subterránea con drenajes al mar, por lo que se presentan las cavidades de disolución

características como cavernas y cenotes así como lagunas costeras de este origen, como las que se mencionan en el párrafo anterior. Entre el agua dulce y la de mar se encuentra una interfase con concentración variable de sales.

La profundidad al nivel freático en la isla de Cozumel varía de 3 a 5 m en el centro de la isla, y es menor a 3 m en la zona costera. El flujo subterráneo, por lo tanto, es radial, del centro de la isla hacia los litorales. La descarga natural del acuífero de Cozumel tiene amplia distribución espacial porque el espejo de agua es muy somero. La evapotranspiración es el mecanismo principal de descarga, el cual actúa con mayor intensidad en la faja costera y especialmente en las áreas empantanadas en los bordes norte y oriental de la isla. El caudal que descarga al mar es mucho menor.

Dadas las características de la roca caliza, aproximadamente un 70% de la precipitación pluvial se infiltra constituyendo el manto acuífero de la isla. La descarga del manto acuífero al mar se observa fácilmente en puntos como son: Punta Tunich, Chankanab, La Caletita y el Puerto de Abrigo. En relación a los cuerpos de agua localizados en el sitio, es importante mencionar que dentro de la propiedad no se encuentra ningún cuerpo de agua superficial perenne, sin embargo el club de playa colinda al oeste con el mar Caribe. Adicionalmente que es de destacar que el sistema hidrológico de la zona de estudio se encuentra modificado debido a la construcción de la infraestructura urbana y de servicios de la zona de estudio, así como por la misma construcción del Hotel Fiesta Americana Cozumel.

OCEANOGRAFÍA.



La Isla de Cozumel, por su posición geográfica, presenta dos tipos de costas claramente diferenciadas. Una costa Este caracterizada por presentar playas con un choque frontal a la corriente que viene desde el Mar Caribe y una costa Oeste con una menor dinámica costera.

El régimen de mareas en la isla corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud con un nivel máximo durante mareas vivas de 0.24 metros y mínimo durante mareas vivas de 0 metros (Muckelbauer, 1990 en INE, 1998).

El patrón de circulación marina de la región está determinado por la corriente Norecuatorial y la de Guyana, las cuales ingresan al Caribe por canales en las Antillas menores para convertirse en la corriente del Caribe. Esta corriente atraviesa el estrecho de Yucatán y se transforma en la corriente del Golfo (INE 1998).

Entre Cozumel y el macizo continental existe una corriente dominante de sur a norte con velocidad de entre 1 y 3 nudos. También hay contracorrientes litorales norte-sur que

alcanzan velocidades máximas de 2 nudos con una duración no mayor a 8 horas diarias. Es en la costa Oeste de la isla donde se registran contracorrientes en dirección al S, SSO, particularmente en las inmediaciones de los arrecifes Paraíso y Chankanaab.

CALIDAD DEL AGUA.

El indicador bacteriológico más eficiente para evaluar la calidad de agua de mar para uso recreativo de contacto primario son los Enterococos fecales, dado que resiste a las condiciones del agua de mar, el grupo de Enterococos fecales es un subgrupo de los estreptococos fecales y son diferenciados de otros estreptococos por su habilidad para crecer en 6.5% de cloruro de sodio, pH de 9.6 y entre 10 y 45 °C, además de estar relacionado directamente con enfermedades como gastroenteritis, enfermedades respiratorias, conjuntivitis y dermatitis, entre otras.

En este sentido, para establecer el criterio de playa apta o no apta para uso recreativo, la Secretaría de Salud consideró un nivel de Enterococos de 200 NMP/100 ml para un riesgo estimado de 5 a 10% para enfermedades gastrointestinales y de 1.9 a 3.9 para enfermedades respiratorias febriles agudas, de acuerdo a los estudios presentados por la Organización Mundial de la Salud. (Tabla IV.).

Tabla IV.3 Criterio para clasificar las playas en el país.

ENTEROCOCOS NM/100 ML	CLASIFICACIÓN DE LA PLAYA
0 - 200	Apta para uso recreativo
>200	No apta para uso recreativo

Fuente: www.cofepris.gob.mx

Las playas se clasifican de acuerdo a los niveles del cuadro anterior, considerando muestras puntuales. La COFEPRIS realiza anualmente muestreos de agua para determinar la calidad bacteriológica en el agua de mar para la isla de Cozumel, obteniendo así los siguientes resultados durante el año 2011, ver Tabla IV.4.

Tabla IV.4 Calidad Bacteriológica del Agua de Mar.

COZUMEL	2011					
	Enterococos (NMP/100 ml)					
Sitio de Muestro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
	12	1	1	5	3	1
Las casitas	< 10	/	1	5	3	1
Centro	< 10	< 10	10	< 10	< 10	< 10
Dzul-Ha	< 10	< 10	10	< 10	< 10	< 10
Chankannab	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Sn Fco/Paraíso	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	41
Sol	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Nachicom	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	84
Rastas	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Bonita	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Caletita	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Fuente: www.cofepris.gob.mx

IV.4 MEDIO BIÓTICO.

IV.4.1.Aspectos bióticos.

Aunque Cozumel se ha desarrollado el turismo en los últimos años, la población se ha alojado en la ciudad de Cozumel y sus alrededores han conservado una amplia superficie de vegetación natural en el centro de la isla.

VEGETACIÓN.

La vegetación de la Isla de Cozumel, así como en general la de Quintana Roo es similar a la que existe de los estados cercanos ya que su clima es parecido al de la isla. De acuerdo con Romero-Nájera (2004) la superficie de la isla es de aproximadamente de 476.66 km² de los cuales 423.25 km² (89%) son vegetación natural. Las principales comunidades vegetales bien representadas son: Vegetación de Dunas Costeras (Halófitas), Selva Mediana Subcaducifolia, Selva baja inundable, Manglar, Pastizal y Tular-Tasistal (esta última muy poco extensa).

La flora de Cozumel (Téllez & Cabrera, 1987) representa aproximadamente el 40% de la reportada para todo el estado. Lo cual es significativo si se toma en cuenta que la isla representa el 10% del área total del Estado. La flora de Cozumel está compuesta por 542 especies vegetales vasculares pertenecientes a 105 familias de plantas vasculares; de éstas, dos corresponden a las pteridofitas, dos a gimnospermas y 101 a angiospermas, de las que 21 son monocotiledóneas y 80 dicotiledóneas, ver Tabla.

Téllez-Valdez y colaboradores (1989) dividen a la vegetación primaria y sus asociaciones en dos grupos. El primero está constituido por aquella vegetación que generalmente domina fisonómicamente y cuyas características de extensión y estabilidad determinan las condiciones del lugar, representada en la isla por la selva mediana subcaducifolia con una superficie de 310.51 (65%), la selva baja caducifolia y el manglar. El segundo grupo, generalmente compuesto por etapas serales derivadas de procesos en perturbación a la vegetación primaria, de una estabilidad menor y que en Cozumel corresponden al tular, el tasistal, el saibal y la vegetación halófila o de dunas costeras.

Tabla IV.5 Familias con el mayor número de especies en Cozumel.

FAMILIAS	ESPECIES	%	FAMILIAS	ESPECIES	%
Leguminosae	64	11.8	Malvaceae	13	2.3
Gramínea	35	6.4	Convulvulaceae	12	2.2
Euphorbiaceae	32	5.9	Sapotaceae	12	2.2
Compositae	28	5.1	Myrtaceae	12	2.2
Rubiaceae	23	4.2	Sapindaceae	10	1.8
Rutaceae	17	3.1	Malpighiaceae	10	1.8
Verbenaceae	16	2.9	TOTAL	313	57.1

FAMILIAS	ESPECIES	%	FAMILIAS	ESPECIES	%
Solanaceae	15	2.7	TOTAL de la Familias	542	100
Apocynae	14	2.5			

Del número total de familias, exclusivamente 15 representan el 57% de la flora, siendo la familia Fabaceae (Leguminosas) la más diversa en la flora de la isla, el resto está compuesta por menos de 5 especie cada una (Téllez y Cabrera, 1987). Respecto a las áreas verdes del Club de Playa la vegetación consiste básicamente en especies características de la región, entre las cuales podemos encontrar las especies de la región como palma despeinada y palma cocotera (*Cocos nucifera*).



Figura IV.7 Vegetación natural en áreas verdes del Hotel, producto del programa de rescate del proyecto.



Figura IV.8 Vegetación natural en áreas verdes del Club de Playa, producto del programa de rescate del proyecto.

FAUNA.

Cozumel al igual que otras islas, es un sitio de enorme importancia para la conservación de la biodiversidad, principalmente por la presencia de especies endémicas y especies bajo alguna categoría de protección. Los registros indican que esta isla cuenta potencialmente con 7 especies de anfibios, 30 especies de reptiles, 115 especies de aves y 32 especies de

mamíferos no voladores, de las cuales 27 son endémicas (especies y subespecies) (Cuarón, et al. 2004; Martínez- Morales, et al. 1999; Lee, 2000; Macouzet y Escalante, 2000).

A pesar de la importancia de la fauna silvestre, muchas de las poblaciones están desapareciendo. Una de las principales causas de esta desaparición es resultado de la falta de conocimiento de las especies, su biología, el estado poblacional de las mismas, sus amenazas y las posibilidades que hay de colaborar en su conservación. Del total de endemismos el 19.11% de la fauna terrestre de Cozumel es endémica, incluyendo aves (61.54%), mamíferos (23.10%) y reptiles (15.38%) (Ezcurra et al., 1985 en INE, 1988). Como podemos apreciar, nuevamente las aves ocupan el lugar más importante.

En cuanto a especies reportadas o consideradas en peligro de extinción y protegidas por las leyes, en la isla existen: la Caguama *Caretta caretta*, la Tortuga de carey *Eretmochelys imbricata*, la Tortuga verde *Chelonia mydas*, las cuales anidan en playas de la costa oriental de la isla. Otras especies bajo riesgo que se distribuyen en Cozumel son el Cocodrilo *Crocodylus acutus*, el Pato *Cairina moschata*, el Águila pescadora *Pandion haliaetus*, el Hocofoisán *Crax rubra*, el flamenco *Phoenicopterus ruber*, y el manatí *Trichechus manatus*. (INE, 1998). Estos dos últimos, aunque no hay registros recientes en la punta de la isla, es muy probable que sigan llegando aunque sea en forma ocasional (Campbell y Gicca 1978). Adicionalmente en Cozumel se pueden encontrar una gran variedad de insectos y cangrejos (crustáceos) que suelen excavar en los suelos fangosos del manglar para refugiarse y durante su época de reproducción migran masivamente hacia la costa, como lo son el cangrejo ermitaño y el cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*). Sin embargo en la zona hotelera norte se aprecia una migración baja comparada con años anteriores.

La isla también es importante en cuanto a endemismos encontrándose en ella 26 especies endémicas: dentro de las especies de anfibios y reptiles se encuentra el *Aspidoscelis cozumela*; en los mamíferos no voladores están el *Oryzomys couesi cozumelae*, *Reithrodontomys spectabilis*, *Peromyscus leucopus cozumelae*, *Procyon Pigmaeus*, *Nasua Nelsoni*, *Tayassu tajacu nanas*; y dentro de las aves se encuentran el *Chlorostilborn forficatus*, *Troglodytes beani*, *Toxostoma guttatum*, *Vireo bairdi*, *Buteo magnirostris gracilis*, *Crax rubra griscomi*, *Centurus aurifrons leei*, *Attila spadiceus cozumelae*, *Myiarchus yucatanensis lanyoni*, *Myiarchus tyrannulus cozumelae*, *Polioptila caerulea cozumelae*, *dumetella glabrirostris cozumelana*, *cyclarhis gujanensis insularis*, *Dendroica petechia rufivertex*, *Spindalis zena Benedicti*, *Piranga roseogularis cozumelae*, *Cardinalis cardinalis saturata* y *Tiaris olivacea intermedia*.

En cuanto a la herpetofauna, las especies más comunes son la iguana gris (*Ctenosaura similis*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el basilisco (*Basiliscos vittatus*), la tortuga mojina (*Rhynoclemis areolata*), la jicotea (*Trachemys scripta*) y la tortuga pochitoque (*Kinosternum scorpiodes*). Las culebras están representadas por una pequeña variedad de especies con tendencias acuáticas y en los últimos años se han incrementado las poblaciones de boas

(*Boa constrictor*), las cuales fueron introducidas en épocas pasadas en la isla. En cuanto a los anfibios, se hallan poco representados, las especies más comunes son de la familia de los sapos, Buffonidae (*Buffo marinus*, y *Buffo valiceps*).

Es importante mencionar que la fauna presente en el club de playa consiste básicamente en la fauna original de la región, la cual ha adaptado con las actividades del hotel entre las cuales podemos encontrar a las iguanas y aves. Cabe destacar que NO se detectó la presencia de especies sujetas a protección conforme a la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo es importante mencionar que debido a las características de la playa, donde se encuentra el club de playa, en esta zona no se presenta el arribazón de tortugas.

IV.4.2.Paisaje.

El entorno natural presenta aún zonas de elementos florísticos que le imponen una condición de naturalidad, a la cual se han integrado diversos componentes inmobiliarias y turísticas, motivos por los cuales desde la perspectiva ambiental, la calidad paisajística puede ser calificada como de valor **MEDIO ALTO**, ya que si bien se ha perdido cierta naturalidad, la conjunción de las componentes ambiental y arquitectónica que inciden en la zona, crean un espacio que se reconoce como un punto focal más en el litoral, por lo que, dada la vulnerabilidad de la zona, será indispensable que las obras que se realicen conjuguen e integren elementos y estructuras que garanticen el mantenimiento de la calidad que ahí se percibe. Para lo cual durante ejecución del proyecto se tomarán todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos, las cuales se describirían de forma más clara en el Capítulo VI.

IV.4.3.Medio Socioeconómico.

LOCALIZACIÓN.

El Municipio de Cozumel se localiza entre las coordenadas extremas, al norte 20 grados 36', al sur 20 grados 16' de latitud norte; al este 86 grados 44'y oeste 87 grados 20'de longitud oeste. Tiene como colindancias, al norte y al sur con el Municipio de Solidaridad y el Mar Caribe; al este con el Mar Caribe y al oeste con el Municipio de Solidaridad. Su distancia aproximada a la capital del Estado es de 314 kilómetros por tierra.



El municipio tiene una extensión total 647.33 km² lo que representa el 1.27 % del Estado. Comprende la isla de Cozumel, islotes y cayos adyacentes; además de un polígono de 11.9 hectáreas en la zona continental en donde se localizan las instalaciones de CALICA y otro polígono de 90 hectáreas que comprende el Parque Ecológico de Xel-Ha. La isla tiene alrededor de 39 Km. de largo y una anchura media de 12.8 km.

DEMOGRAFÍA.

Los resultados del censo de INEGI 2010, indican que Quintana Roo cuenta con una población total de 1, 325,578 habitantes de los cuales 673,220 son hombres y 652,358 son mujeres. Según el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en el año 2010 en Cozumel vivían 79,535 habitantes, es decir el 6% Estatal, presentando un crecimiento del 6% anual con respecto de la población detectada en el año 2000, la cual fue de 60,091 habitantes. De esta población 40,357 habitantes es decir (50.74%) son hombres y 39,178 habitantes (49.26%) son mujeres.

MIGRACIÓN.

El Estado de Quintana Roo es la entidad federativa que tiene el saldo neto migratorio más alto de todo el país. En efecto, 55.4% de los habitantes de Quintana Roo no nacieron en la entidad; por ello resulta interesante profundizar en los procesos migratorios y el patrón de poblamiento del Estado. El patrón de poblamiento de Quintana Roo se ha caracterizado por una concentración- dispersión y bajas densidades poblacionales. El 60% de la población total vive en tres de los centros turísticos más importantes del Estado: Cancún, Playa del Carmen y Cozumel, ver Figura IV.9.

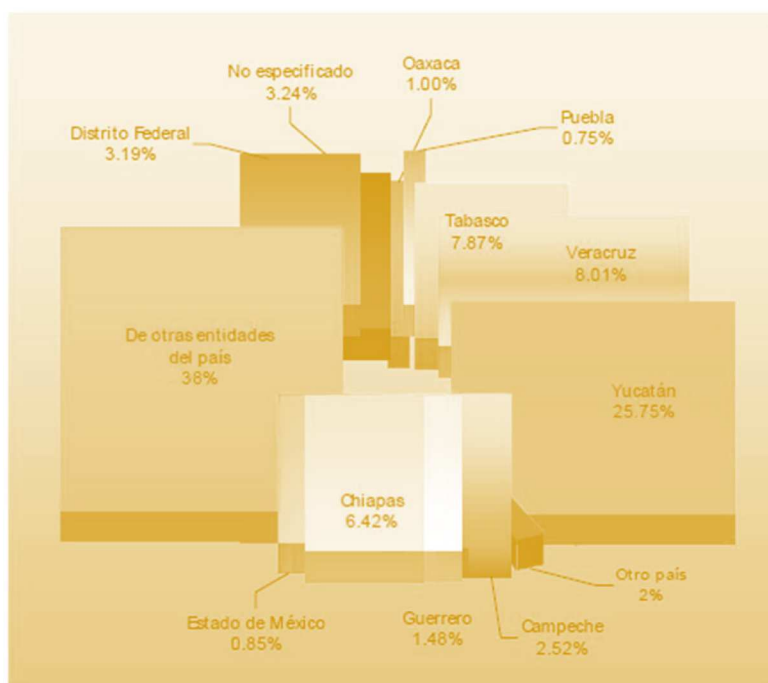


Figura IV.9 Población migrante en el Estado (INEGI 2000).

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

La población económicamente activa (PEA) en el año 2010 la componían 36,993 habitantes, es decir 46.51% del total de la población. De esta población 35,962 habitantes (97.21% de la PEA) se encontraban ocupadas, mientras que 1,031 habitantes (2.78%) se encontraban desocupadas. Debido al carácter predominantemente turístico del municipio, la PEA (Población Económicamente Activa) se distribuye mayoritariamente en el sector terciario, que alberga a 81% de la población activa.

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS.

AGUA (POTABLE, TRATADA). El abastecimiento de agua es efectuado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio (CAPA), existe una discrepancia en información sobre los números de pozos, (INEGI, 2004) reporta 256 pozos, mientras que CAPA (2002) señala 226 y 274 pozos en un mismo documento.

La zona de captación que reporta CAPA (2002) indica que hay 226 pozos existentes, 168 pozos en producción, 33 parados definitivos, 17 con cloruros altos sin equipo y 8 sin línea eléctrica y conducción (POET, 2006).

La red de distribución cubre el 85% (2000) a través de toma domiciliaria, el resto debe recurrir a la toma pública, servicio de pipas o construcción de pozos caseros que por norma están prohibidos. De acuerdo con la información de CAPA (2006), para la captación de agua se cuenta con una capacidad instalada de 190 litros por segundo, suficiente para satisfacer la demanda de agua hasta para el año 2014, fecha en que se plantea aumentar la capacidad a 210 l/s.

ENERGÉTICOS (COMBUSTIBLE). Gasolina y Diesel son distribuidos en Cozumel por dos concesionarios de PEMEX en cuatro estaciones de servicio terrestre; actualmente se encuentra una más es construcción 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. Cabe mencionar que de las 22,188 viviendas habitadas en el año 2010 en el Municipio de Cozumel, 21,577 (97.24%) contaban con energía eléctrica (INEGI 2010).

SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS. Promotora Ambiental, S.A. de C.V., ganó la licitación y firmó un contrato por 20 años para operar el contrato integral de residuos de Cozumel, Quintana Roo, que incluye los servicios de recolección domiciliaria, recolección privada y disposición final. A partir de Mayo del 2010 a la par de la entrada de la empresa que ganó la licitación para la recolección de basura, se crea el Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) dependiente del H. Ayuntamiento de Cozumel, que se dedica a recolectar los materiales que son susceptibles a reutilizarse como son el cartón, vidrio, PET.

AGUAS RESIDUALES: Los residuos líquidos en un 95% son recolectados a través de la red de drenaje que recibe en cárcamos de rebombeo ubicados en la avenida costera Rafael Melgar para luego bombear a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “San Miguelito” que depende de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) de la Isla de Cozumel.

AÉREOS. La Isla de Cozumel cuenta con aeropuerto internacional de 2 pistas (5,200 m de longitud) con capacidad de 9 operaciones por hora, fue recientemente remodelado y ofrece comodidad y servicios de primera clase a los visitantes, conectando a Cozumel como uno de los destinos principales del Caribe Mexicano con importantes ciudades Nacionales e Internacionales, con Líneas Aéreas Comerciales y Charters.



MUELLES: Varias líneas navieras internacionales de cruceros turísticos tienen como destino a la isla de Cozumel arribando entre más de 1,000 cruceros por año. Colocando a Cozumel como el más importante destino de cruceros de México y como uno de los más importantes del mundo.

La longitud de las obras portuarias de atraque es de 3,044 metros lineales. Los recintos portuarios que operan en la actualidad en Cozumel y que están concesionados para su operación por diversas empresas de la iniciativa privada son:

- *Terminal Internacional de Cruceros Puerta Maya, Cozumel.*
- *Terminal de Transbordadores de Cozumel.*
- *Terminal Marítima de San Miguel de Cozumel.*
- *Terminal Marítima SSA México.*
- *Terminal de Cruceros Punta Langosta.*
- *Terminal de Transbordadores Caletita (Inaugurado en el 2011).*

EDUCACIÓN. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI) Cozumel cuenta con 78 escuelas. Estas brindan la cobertura educativa que alcanza todos los niveles de educación, las cuales son cubiertos por los sectores público y privado.

El nivel educacional y la demanda de alumnos por adquirir un mejor nivel cultural han permitido la apertura de 3 universidades en la comunidad. La universidad particular **Partenón de Cozumel**, que ofrece tres licenciaturas. La **Universidad de Quintana Roo**, que ofrece actualmente cuatro licenciaturas, cuenta con 8 aulas. La **Universidad Interamericana** para el Desarrollo que cuenta con 8 licenciaturas, 3 Profesionales asociados, 2 Técnico Superior Universitario y 4 Maestrías.

PRINCIPALES SECTORES, PRODUCTOS Y SERVICIOS.

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, además de algunos árboles frutales en huertos familiares.

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 explotación ganadera de bovinos se realiza en pequeños ranchos particulares.

La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante la baja en la producción por la africanización de los enjambres. En la isla se cuenta con 400 colmenas aproximadamente

Pesca. Existen 3 cooperativas pesqueras, además de un amplio sector independiente de pescadores que surten a la población y a la industria turística; además, una de ellas se encuentra desarrollando el turismo alternativo, y una más está ya industrializando la langosta para su comercialización.

Industriales. Existen algunas pequeñas industrias de materiales de construcción, talleres mecánicos, tortillerías, entre otros. Es relevante la extracción de materiales pétreos de la empresa CALICA, localizada en la porción continental, cuya producción de alrededor de 6 millones de toneladas es destinada en su totalidad a la exportación a los Estados Unidos.

El POEL permite la extracción de material pétreo en los bancos ya establecidos, a saber, entre los Km. 14+00 al 16+00 porción al este de la carretera costera sur y en la carretera transversal a la altura del Km. 12+00. El material pétreo de buena calidad es muy limitado en la Isla y los impactos acumulativos y sinérgicos por la actividad podrían ser muy importantes, por lo que el propio POEL recomienda realizar un estudio de costo-beneficio acerca de la importación de material de la zona continental del Estado.

Turismo. Es la actividad más importante del Municipio y el segundo centro turístico del Estado que es visitado por turistas nacionales y en su gran 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 mayor parte se clasifica como de 4 estrellas a Gran Turismo, entre los cuales se encuentra el Hotel Fiesta Americana Cozumel. 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 de algunos artículos de importación la hacen atractivo 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.

IV.4.4.Diagnóstico Ambiental.

El área de estudio del proyecto forma parte del corredor turístico, donde se considera que el crecimiento turístico en la región de Cozumel es sustancial para el desarrollo económico del Estado y la captación de divisas hacia nuestro país.

La franja costera, donde se ubican los proyectos, es un espacio fragmentado del ecosistema terrestre insular, separado por la carretera costera sur de los flujos hidráulicos naturales y del libre desplazamiento de la fauna. El entorno natural presenta aun zonas de elementos florísticos que le imponen una condición de naturalidad, a la cual se han integrado diversos componentes inmobiliarias y turísticas, motivos por los cuales desde la perspectiva ambiental, la calidad paisajística puede ser calificada como de valor MEDIO ALTO.

Conforme la interfaz hombre – naturaleza tiende a un medio urbano, las consideraciones de tipo ambiental van conformándose mayoritariamente hacia el control de materiales y sustancias riesgosas, ahorro de agua y energía, así como al mantenimiento de un ambiente saludable; las consideraciones y criterios de carácter conservacionista se reducen aunque no deben descartarse en un ecosistema insular con la riqueza florística y faunística de Cozumel.

Adicionalmente es importante mencionar que el área de influencia del proyecto no se ha visto influenciada por la operación del proyecto, ya que como se mencionó el Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tiene 18 años aproximadamente en operación, lo cual se puede observar en la estructura y composición de la vegetación natural, en la diversidad de la fauna silvestre; y en la calidad de vida de las poblaciones residentes, ya que la contaminación que generan aún no es percibida tanto por los visitantes como por las propias comunidades residentes debido a la implementación de diversos programas de control ambiental en el sitio.

CAPITULO V

**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS
PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES.**

INDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	4
V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	4
V.1.1. <i>INDICADORES AMBIENTALES.</i>	4
V.1.2. <i>LISTA DE INDICADORES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.</i>	8
V.1.3. <i>CRITERIO Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.</i>	10
V.1.4. <i>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</i>	13

INDICE FIGURAS

FIGURAV.1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL MÉTODO UTILIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DE INDICADORES.....	5
---	---

INDICE TABLAS

TABLA V.1 INDICADORES DE PRESIÓN DEL PROYECTO.	9
TABLA V.2. EJEMPLO DE TABLA “CHECK LIST” Y DE EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DE IMPACTO.	12

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Metodológicamente, los pasos a seguir para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que podría generar la ejecución del proyecto (Rehabilitación y Operación del club de playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel), son:

- El análisis de la información utilizada para la caracterización y diagnóstico ambiental del proyecto, para determinar los indicadores ambientales o de estado.
- Determinación de las relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores del medio, para determinar indicadores de presión.
- Definición de área de influencia y posterior descripción y estudio del mismo.
- Elaboración de matrices de efectos y de la matriz de importancia.
- Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor.
- Estimación cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto.
- Conclusiones.

V.1.1. INDICADORES AMBIENTALES.

A fin de determinar cuáles son los indicadores de presión del proyecto sobre el sistema ambiental se consideró la metodología del modelo Presión Estado Respuesta (PER), promovido por la OCDE (1977). A continuación se realizará una breve descripción del método de Presión Estado Respuesta, también llamado modelo llamado PER (Presión - Estado - Respuesta), misma que comprende tres tipos de indicadores ambientales, que son:

- Indicadores de presiones ambientales causadas por el hombre.
- Indicadores de las condiciones o calidad del ambiente y los recursos naturales.
- Indicadores de las respuestas de la sociedad a las presiones sobre el ambiente.

El modelo PER se basa en las causas que dan origen a la situación, presupone relaciones de acción y respuesta entre la actividad económica y el medio ambiente, y trata de responder preguntas simples como:

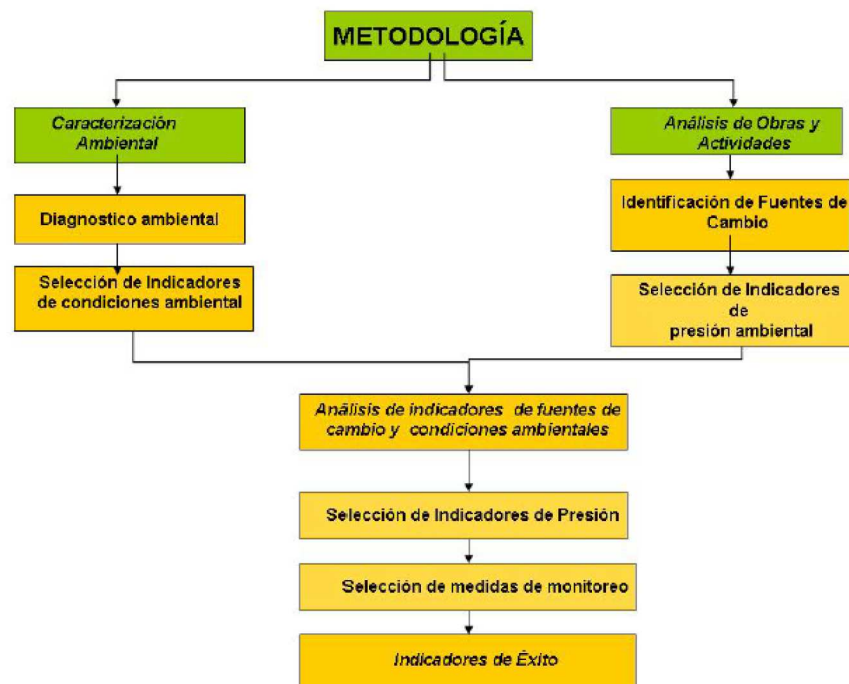
¿Qué está afectando el ambiente?

¿Cuál es el estado actual del medio ambiente?

¿Qué estamos haciendo para mitigar o resolver los problemas ambientales?

Los indicadores de presión describen las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas. Estos indicadores se clasifican en dos grupos: de presión directa y de presión indirecta sobre el ambiente. Los primeros corresponden a las externalidades creadas por las actividades humanas, como por ejemplo el volumen de residuos generados y la emisión de contaminantes atmosféricos. Los segundos corresponden a tendencias en las actividades que crean externalidades ambientales, como por ejemplo las características de la planta vehicular e industrial (OECD, 1996; Salazar, 1999).

Los indicadores de estado se refieren a la calidad del ambiente, así como a la cantidad y estado de los recursos naturales. Este tipo de indicadores incluye los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados por el deterioro de la calidad ambiental. Finalmente, los indicadores de respuesta presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o por las autoridades para reducir o mitigar la degradación del ambiente. Estos indicadores son de los que menos avance se tiene, ya que la complejidad de medir cuantitativamente como una acción de respuesta contribuye a la solución de un problema ambiental (SEMARNAP, 1999). Es importante mencionar que la metodología PER, será adaptada en el presente estudio para caracterizar a los efectos negativos, misma que puede ser de utilidad para determinar los indicadores ambientales de éxito del proyecto. El método que se aplicó se muestra en la Figura V.1.



FiguraV.1. Diagrama de Flujo del método utilizado para la determinación de indicadores.

Clasificación de los indicadores por niveles.

El Instituto de Recursos Internacionales (WRI por sus siglas en inglés), propone para la determinación de los indicadores, dividirlos en tres tipos (Hammond, et. al., 1995):

- **Los que analizan la oferta ambiental:** permiten detectar la existencia de recursos.
- **Los que analizan la sensibilidad o vulnerabilidad ambiental:** detectan procesos de degradación ambiental.
- **Los que analizan la producción:** establecen los problemas de rendimiento cuando se analizan los procesos naturales con base en recursos naturales.

Asimismo, para la determinación de indicadores, se tomó en cuenta las recomendaciones que propone la OCDE, (1996), los cuales deben de tener características que les permitan ser funcionales, entendibles y aplicables a cuestiones prácticas:

- Proporcionar una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales o respuestas de la sociedad.
- Ser sencillo y fácil de interpretar y capaz de mostrar las tendencias a través del tiempo.
- Ser aplicable a escala nacional o regional, según sea el caso.
- Proporcionar una base para las comparaciones internacionales.
- Debe existir un valor de referencia contra el cual se pueda comparar el valor del indicador, facilitando así su interpretación en términos relativos.
- Debe tener congruencia teórica y consistencia científica.
- Debe basarse en consensos internacionales.
- Debe ser capaz de relacionarse con modelos económicos.
- Los datos utilizados deben generarse con una "razonable" relación costo/beneficio.
- Los datos utilizados deben ser de calidad, estar bien documentados y validados
- Los datos utilizados deben poder actualizarse a intervalos regulares.

De acuerdo a las características de los indicadores, se establece un orden jerárquico, el cual discrimina las relaciones entre las categorías establecidas, y permite determinar la tipología del ecosistema, manifestándose por la interacción de indicadores a diferentes niveles (Salazar, 1999):

Indicadores de Tercer Nivel.

Son los indicadores macros: Abióticos, Bióticos y Socioeconómicos; son conocidos como subcomponentes del sistema ambiental.

Indicadores de Segundo Nivel.

Son indicadores que definen patrones de importancia en el área estudiada y agrupan indicadores específicos de primer nivel, son conocidos como los diferentes factores de cada uno de los subcomponentes. Los indicadores de segundo nivel son: medio geológico, medio geomorfológico, medio climatológico, medio hidrológico, medio edáfico, vegetación, fauna, medio social, medio económico, medio cultural, medio demográfico, medio paisajístico.

Indicadores de Primer Nivel o Específicos.

Son cuantificables y calificables, se caracterizan porque determinan patrones espaciales y funcionales de los ecosistemas, definiendo unidades ecológicas y de paisaje. A estos indicadores se les debe hacer un análisis de influencia - dependencia, con el objeto de identificar cuáles son los más importantes y cuáles son los más vulnerables dentro del ecosistema. La siguiente tabla esquematiza los tres niveles a los que se ha hecho referencia, partiendo de los componentes o indicadores de tercer nivel hasta llegar a los indicadores específicos o de primer nivel:

COMPONENTES (NIVEL III)	FACTORES (NIVEL II)	INDICADORES (NIVEL I)
Medio Abiótico	Suelo	Condiciones geomecánicas. Grado de erosión.
	Agua	Temperatura. Sólidos Totales.
	Aire	Niveles de NO _x . Niveles de CO ₂ .
Medio Biótico	Flora	Índice de diversidad. Biomasa. Abundancia.
	Fauna	Índice de diversidad. Distribución.
Socioeconómico	Medio Cultural	Escolaridad.
	Nivel de vida	Salarios básicos. Vivienda.

Estableciendo los indicadores para cada factor y para cada componente, las unidades de medida quedan automáticamente definidas y delimitadas en virtud de la definición del propio indicador. Existen diferentes métodos para poder determinar que indicadores son los que tienen una mayor influencia en el medio en estudio (matriz del ecosistema, análisis influencia-dependencia, etc.), sin embargo, en todos los casos se requiere que esta información esté sustentada en valores cuantificables, con una metodología estandarizada y que se cuente con la información base, que permita realizar un seguimiento durante la realización y operación del proyecto en estudio (Salazar, 1999).

Considerando lo anterior, es que el presente estudio, tanto en su fase de diagnóstico como de identificación y evaluación de impactos ambientales, considera indicadores de Nivel II (Salazar, 1999) basados, tanto en la información medioambiental como socioeconómica del medio, pasando posteriormente a indicadores de Nivel I dentro de la misma metodología de evaluación de Impacto Ambiental.

Los indicadores Nivel II nos permitirán tener una base comparativa con el diagnóstico del medio ambiente realizado, mientras que los indicadores de Nivel I proporcionarán un escenario o un esquema más fino de los posibles efectos del proyecto y permitirán en consecuencia proponer parámetros confiables de control y monitoreo durante la operación del proyecto en estudio.

V.1.2. LISTA DE INDICADORES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

A continuación, se señalan los principales indicadores seleccionados para la presente evaluación de impacto ambiental:

1. *Físico y Químicos.*

- **Agua superficial y subterránea:** Para ambos casos, se consideran tanto la Cantidad como la Calidad y los diferentes eventos que podrían influir en ambos factores, a lo largo de las diferentes fases del proyecto, v.gr. derrames de lubricantes durante la fase de construcción, cantidad de agua utilizada durante el proceso productivo, etc.
- **Atmósfera:** Cantidad de Emisiones generadas a la atmósfera durante las diferentes etapas del proyecto: construcción, operación, etc.
- **Suelo:** Para este caso, se consideran todos aquellos eventos que puedan afectar el suelo, como la Compactación, la Erosión y la posible Contaminación del mismo. Asimismo se considera la Compatibilidad del uso del suelo, con el proyecto propuesto.
- **Ruido:** Se consideran básicamente dos indicadores de evaluación, la Intensidad y la Duración en las diferentes etapas del proyecto.

2. *Biológicos.*

- **Flora y Fauna:** Para ambos casos, se consideran tres indicadores de evaluación. La Diversidad, referida al número de especies totales, y la cual en ocasiones puede ser evaluada numéricamente mediante el Índice de Shannon; la Distribución, en donde se tomará en cuenta si el proyecto evaluado influirá en esta cortando corredores naturales o segmentando la zona en estudio, entre otros; y la Abundancia, referida como al número de individuos totales.

3. Socio-Económicos y Culturales.

Dentro de este rubro, se consideran cinco indicadores de manera aislada, los cuales consideramos pueden permitirnos evaluar el impacto generado:

- **Paisaje:** Si bien es un criterio bastante subjetivo, en ocasiones en donde el medio natural se mantiene en buen estado de conservación, permite tener un elemento de control o de referencia hacia el diseño arquitectónico del proyecto.
- **Vivienda:** Nos permitirá evaluar si el proyecto tendrá alguna repercusión en el número de viviendas de la comunidad.
- **Servicios:** Referido principalmente a la cantidad de servicios que el proyecto permitirá generar hacia la población objetivo y/o a las poblaciones aledañas al proyecto.
- **Empleo:** Este criterio es de tipo directo hacia el proyecto, en sus diferentes fases.
- **Patrimonio:** Se refiere a la evaluación de sí el proyecto en evaluación, representará un beneficio o bien común hacia la comunidad que se dirige.

Es importante mencionar que las fuentes de cambio variarán conforme las etapas del desarrollo del proyecto, no obstante lo anterior a continuación se señalan los principales indicadores de presión, que podrían servir para medir el nivel de impacto por el presente proyecto:

Tabla V.1 Indicadores de Presión del proyecto.

ACTIVIDAD	PRINCIPALES FUENTES DE CAMBIO	INDICADOR
Remoción de vegetación.	Rescate y reubicación de vegetación en áreas verdes.	Porcentaje de la superficie de áreas verdes alterada.
	Generación de residuos sólidos.	Volúmenes de residuos producidos.
	Generación de aguas residuales.	Volúmenes y calidad de residuos producidos.
	Generación de ruido.	Nivel de ruido (decibeles)
	Polvo.	Producción de polvo (Partículas suspendidas).
	Emisiones a la atmósfera por fuentes móviles.	Sustancias contaminantes producto de la combustión de NO _x , SO _x y CO.
Operación de Proyecto.	Generación de residuos sólidos.	Volúmenes de residuos producidos.
	Generación de aguas residuales.	Volúmenes y calidad de residuos producidos.

Los indicadores de estado y de presión antes señalados se utilizarán para determinar de manera cuantitativa, cuál podría ser el nivel de impacto que alcanzará el proyecto en el sistema ambiental. Los indicadores de respuesta en esta manifestación corresponderán propiamente a las medidas de control de impactos ambientales que se propongan y dependerán del seguimiento que se establezca para determinar el éxito ambiental del proyecto.

A continuación se exponen los criterios y las técnicas que se usaron para establecer la magnitud de importancia de los impactos ambientales, que podría alcanzar cada una de las actividades y de obras en el sistema ambiental.

V.1.3. CRITERIO Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

CRITERIOS.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio los criterios que proponen Conesa–Vitora (1993), así como su técnica, misma que se describe a continuación:

Naturaleza (Na): Considera si el impacto es negativo (-), positivo (+) o neutro.

Intensidad (I): Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendido entre 1 a 12).

Baja (1).

Media (2).

Alta (4).

Muy alta (8).

Total (12).

Efecto (Ef): Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

Indirecto (secundario) (1).

Directo (4).

Extensión (Ex): Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad.

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1).

Sí, por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total (8), considerando situaciones intermedias, como impacto parcial (2).

Extenso (4) Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.

Momento (Mo): Plazo en que se manifiesta el impacto. Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.

Largo plazo (1).

Mediano plazo (2).

Inmediato (4).

Critico (4).

Persistencia (Pe): Se refiere al tiempo en que permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción produce.

Fugas (menor a un año), el valor es de (1).

Temporal, si dura entre 1 y 10 años, se le asigna un valor de (2).

Permanente si la duración del efecto es superior a los 10 años, el valor es de (4).

Reversibilidad (Rv): Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.

Corto plazo, se le asigna un valor (1).

Medio plazo (2).

Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4).

Recuperabilidad (Rc): Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1).

Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2).

Mitigable, toma un valor de 4.

Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8).

Periodicidad (Pr): La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrencia (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

Irregular o aperiódico y discontinuo (1).

Periódico (2).

Continuo (4).

Sinergia (Si): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

Sin sinergismo simple el valor se torna en (1),

Sinérgico (2).

Altamente sinérgico (3).

Acumulabilidad (Ac): Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se valora como (1);

Si el efecto es acumulativo el valor es de (4).

Magnitud o Importancia (Ma): De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación "Check list", así como una matriz general de impactos ambientales (ver siguiente tabla) se procede a la aplicación del siguiente algoritmo:

$$Ma = + (3i + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc).$$

Ejemplo de Tabla "check list" y de evaluación de la magnitud de impacto.

TablaV.2. Ejemplo de Tabla “check list” y de evaluación de la magnitud de impacto.

Indicador						
Impacto	Negativo (-)		Neutro		Positivo	
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)		Extenso (4)	
Persistencia (Pe)	Fugaz		Temporal		Permanente	
Sinergia (Si)	Sin sinergismo (simple) (1)		Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)	
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)			
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)		Irreversible (4)	
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)			
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)		Periódico (2)		Continuo (4)	
Magnitud (Ma)	Ma= +/- [3i + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc] =					

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios.

El método seleccionado comprende valores dentro del **intervalo de 13 a 100**. Los que se mantienen con valores **inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles**. Los impactos **moderados** son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre **25 y 50**. Y considera impactos **severos** aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números **50 y 75** y **críticos** a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea **superior a 75**.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Dicha suma indica los efectos totales causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos. Sin embargo, pese a la cuantificación de los elementos tipo llevada a cabo para calcular la importancia del impacto, la valoración es meramente cualitativa, ya que el algoritmo creado para su cálculo es función del grado de manifestación cualitativa de los atributos que en él intervienen. Las importancias de los impactos correspondientes a los efectos producidos por dos acciones sobre dos factores, expresa simplemente que la importancia del primer efecto son mayores o menores que la del

segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.

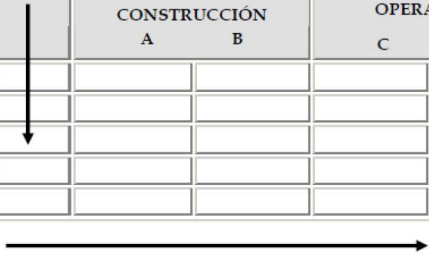
V.1.4. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos. La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos.

El método matricial, está basado en una lista de las actividades, mismas que se presentan en los renglones y una relación de las áreas que pueden ser objeto de los efectos ambientales en los renglones de la matriz, de tal suerte que áreas y actividades pueden ser interrelacionadas y los impactos clasificados dentro de la misma matriz. Una ventaja adicional de éste método, consiste en la posibilidad de calcular y evaluar los impactos que ocasionará una actividad específica o un conjunto de actividades dentro de una etapa del proyecto o bien calcular y evaluar los impactos sobre uno o un grupo de los componentes ambientales del ecosistema. Para ejemplificar este método se ha incluido una matriz simplificada que sin duda servirá para ilustrar el método que se utilizará como base o guía para este proyecto en particular.

Esta matriz simplificada fue obtenida de **Methods of Environmental Impact Assessment editado por Peter Morris y Riki Therivel** (1995) y se basa en la posibilidad de identificar interacciones entre los impactos ambientales de un proyecto específico, sin embargo, en el ejemplo propuesto por Morris y Therivel no se asignan valores numéricos.

COMPONENTE AMBIENTAL	COMPONENTE DEL PROYECTO			
	CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN	
	A	B	C	D
Suelo y Geología				
Flora				
Fauna				
Calidad del Aire				
.....				



Los impactos ocasionados por uno de los componentes del proyecto

Los impactos sobre uno de los componentes ambientales del ecosistema

Para este caso en particular, el método matricial modificado, incluyó tres grandes áreas para agrupar las actividades a ser desarrolladas en el proyecto (columnas) y que corresponden a la **Etapas de Preparación del Terreno, Etapa de Construcción, y la Etapa de Operación y Mantenimiento.**

Otras etapas que anteriormente eran incluidas en este tipo de matrices como la Etapa de Planeación y la Etapa de Abandono, se excluyeron de la matriz, dado que las actividades inherentes durante la planeación no se esperan impactos negativos sobre el ambiente o en el ámbito socioeconómico, mientras que para la etapa de abandono se deberá elaborar un plan de abandono y restauración del área.

El método matricial identifica las áreas de impacto (renglones) en tres componentes: **Físicoquímicos, Biológicos y Socioeconómicos** en los que las áreas y actividades se interrelacionan. Debe señalarse que esta metodología matricial se utilizará en primera instancia para identificar los impactos adversos y benéficos sin tomar en cuenta las medidas de mitigación propuestas y posteriormente con medidas de mitigación, para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia, pudiendo así comparar los impactos ambientales con y sin medidas de mitigación. A fin de que la asignación de valores sea objetiva y evite la asignación arbitraria, se realizó un ejercicio de asignación de valores mediante la participación de un grupo interdisciplinario de profesionales. Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

En este apartado se describen los impactos ambientales adversos y benéficos que de acuerdo con la información recabada en el presente estudio, se espera sean provocados durante las diferentes etapas del proyecto. Las visitas previas al sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto, permitieron identificar plenamente las condiciones actuales del mismo, principalmente en sus componentes físicos y biológicos. Esta información permitió establecer un primer acercamiento a la factibilidad ambiental del proyecto.

La descripción de los impactos ambientales que a continuación se desarrollan, siguen un orden cronológico de ocurrencia, conforme al cronograma planteado para la realización del proyecto. Para cada acción del proyecto se define su efecto sobre los componentes ambientales del lugar, indicando las consideraciones que se tomaron en cuenta para calificar el impacto con base en la lista de verificación de criterios, mencionada anteriormente.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AL SISTEMA AMBIENTAL.

Para identificar los impactos generados en las fases del proyecto (Rehabilitación y Operación del club de playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel), se han considerado las siguientes actividades:

Preparación del Sitio:

- (PS1) Demolición de estructuras.
- (PS2) Rehabilitación de las áreas verdes.
- (PS3) Reacomodo de la playa artificial, limpieza y nivelación del terreno.

Construcción:

- (C1) Cimentación.
- (C2) Estructuras y Albañilería.
- (C3) Acabados e Instalaciones.

Operación y Mantenimiento.

- (OM1) Operación del Club de Playa.
- (OM2) Mantenimiento de las instalaciones.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

(PS1) DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS.

Los trabajos de demolición se iniciaron de manera simultánea a los de limpieza y nivelación del terreno. Las actividades en esta etapa consistieron en demoler algunas estructuras del restaurante actual para su remodelación y retirar los recubrimientos en muros, pisos, jardineras y piscina, a fin de dejar la estructura expuesta y lista para ser nuevamente recubierta, en su caso se revisarán los ductos de instalaciones y dependiendo de su estado se dictaminará la procedencia de su sustitución. El volumen resultado de las infraestructuras a demoler se estima de aproximadamente 1,400 m³, por lo que el impacto generado por estos trabajos se considera negativo, de intensidad alta pero puntual.

Factor Impactado: Atmósfera

Los trabajos de demolición tuvieron un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas fugitivas debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de ruido por parte de la maquinaria a utilizada, cabe destacar que parte de estos impactos pueden ser mitigados.

ATMOSFERA.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)		Total (12)

ATMOSFERA.									
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total		Critico (4)
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -25$						Moderada.		

Con base en las características del impacto identificado se determinó que la magnitud del impacto generado por emisiones a la atmósfera es de (-25).

Factor Impactado: Suelo

La remoción de la infraestructura implica la generación de residuos sólidos, los cuales se aproximan en alrededor de 1,400 m³, los cuales pueden llegar a impactar de manera negativa al suelo. Cabe mencionar que estos materiales pueden ser reciclables mitigando los impactos que generan al ambiente.

SUELO.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)	•	Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)	•	Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -39$						Moderado.		

El posible efecto sobre el suelo por las acciones de demolición se considera como Moderado con un valor de (-39).

Factor Impactado: Agua

Como ya se mencionó, los trabajos de demolición pueden ocasionar contaminación por desechos, los cuales pueden afectar el agua superficial y/o del subsuelo. Si bien los trabajos de demolición se realizan de manera puntual, el impacto puede ser importante si no se toman las medidas de mitigación propuestas más adelante.

AGUA.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)	•	Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)	•	Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -39$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del agua superficial y subterránea tiene una magnitud de (-39) considerado como Moderado.

Factor Impactado: Paisaje

Indudablemente los trabajos de demolición son normalmente los más sucios y los que generan mayores impactos desde el punto de vista del paisaje, sin embargo se considera que este impacto se realiza de manera puntual y se contarán con ciertas medidas de mitigación.

PAISAJE.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)	•	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

PAISAJE.									
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	•	Directo (4)						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -24$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (-24), considerado como Irrelevante.

Factor Impactado: Empleo

Cualquier actividad de demolición tendrá también un impacto desde una perspectiva socioeconómica y en este sentido se pueden considerar ciertos aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, habrá de contratarse personal de la localidad.

EMPLEO.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)	•	A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = +23$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (+23), considerado como Irrelevante.

(PS2) REHABILITACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES.

Prácticamente en cualquier proyecto, la remoción de la vegetación se considera como uno de los principales impactos al ecosistema por tratarse de un impacto primario y de carácter irreversible en la mayoría de los casos, generando impactos negativos directos, tales como:

- *Pérdida de área forestal y exposición y erosión del suelo.*
- *Pérdida de hábitat para la fauna.*
- *Interrupción de los procesos biológicos, procesos de sucesión (recuperación natural de la zona a través del banco de semillas), áreas de migración, anidación, alimentación y reproducción, polinización, dispersión de semillas, depredación, etc.*
- *Pérdida de servicios ambientales.- Como captura de carbono, regulación del ciclo del agua y otros biogeoquímicos.*

La remoción de la vegetación es un impacto reversible a mediano plazo, ya que a pesar de que toma varios años que la vegetación regrese a su estado original, es posible que se regenere sin la implementación de grandes las medidas de mitigación, siempre y cuando exista el aporte de agua y semillas. Sin embargo como se ha venido mencionando, las áreas verdes del club de playa consiste básicamente de vegetación características de la región, entre las cuales podemos encontrar las especies de la región como palma despeinada y palma cocotera (*Cocos nucifera*), De la misma forma la vegetación removida será compensada garantizando en todo momento, la creación de áreas verdes en el proyecto, por medio de un programa de arquitectura y paisaje.

Factor Impactado: Atmósfera.

Los trabajos de remoción de la vegetación tuvieron efectos directos en la emisión de polvo, partículas fugitivas y ruido, debido a las labores propias de la actividad, así mismo los niveles de ruido durante la etapa de preparación se incrementaron en el área por el uso del transporte y la presencia de los trabajadores en la zona de la obra. Sin embargo es importante mencionar que la remoción de la vegetación se realizo preferentemente de forma manual por lo que se considera que los impactos ocasionados fueron de intensidad media, puntuales y pueden ser mitigados.

ATMOSFERA.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					

ATMOSFERA.									
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -27$						Moderada.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-27), considerado como Moderado y se consideran medidas de mitigación.

Factor Impactado: Suelo.

La remoción de la vegetación, así como el movimiento de tierras, deja al descubierto el suelo pudiendo ocasionar la erosión eólica y/o hídrica del mismo. Aunado a que el uso de maquinaria durante las labores implica un riesgo de contaminación en caso de mal manejo. Por lo que se considera que el impacto es de intensidad media, pero de carácter puntual, además de que se contempla la implementación de medidas de mitigación.

SUELO.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -27$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-27), considerado como Moderado y se consideran medidas de mitigación.

Factor Impactado: Agua.

Las labores de remoción pueden traer como consecuencia la alteración de la calidad y curso del agua superficial o subterránea, así como su contaminación en el caso de algún accidente y/o derrame. Cabe mencionar que el proyecto se encuentra colindante con el canal de Cozumel, sin embargo dentro del proyecto **NO** se encuentra ningún tipo de corriente de agua superficial perenne y/o intermitente, así mismo se considera que la hidrología del

terreno ya ha sido impactada, derivado de lo anterior se considera que el impacto es negativo, de intensidad alta, pero de carácter puntual y mitigable.

AGUA.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)	•	Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc) = -30$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-30), considerado como Moderado, sin embargo se consideran medidas de mitigación.

Factor Impactado: Vegetación.

Prácticamente en cualquier proyecto, la remoción de la vegetación se considera como uno de los principales impactos al ecosistema por tratarse de un impacto primario y de carácter irreversible en la mayoría de los casos, generando impactos negativos directos, tales como: Pérdida de área forestal y fragmentación, exposición y erosión de suelos y pérdida de hábitat para la fauna. Cabe mencionar que e la vegetación de las áreas verdes del Club de playa fue removida, sin embargo esta fue compensada garantizando en todo momento, la creación de áreas verdes en el proyecto, por medio de un programa de arquitectura y paisaje. Por lo que se considera que la etapa de preparación del sitio tiene un impacto negativo, de intensidad media, de extensión puntual y reversible a mediano plazo, además que se consideran medidas de mitigación.

VEGETACIÓN.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		

VEGETACIÓN.									
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -31$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-31), considerado como Moderado, sin embargo se consideran medidas de mitigación.

Factor Impactado: Fauna.

Los efectos negativos que conlleva la ejecución del proyecto sobre el hábitat, diversidad y distribución espacial de la fauna silvestre están directamente relacionados con aquellos que sufrirá la vegetación; dado que al retirar la vegetación y disminuir la cobertura vegetal se reduce en consecuencia el hábitat de la fauna silvestre y, del mismo modo, al reducir la diversidad florística se restringen los recursos alimenticios y posibilidades de áreas de percheo, anidación y reproducción de las especies animales que habitan en la zona de interés.

Cabe mencionar que los animales de mayor tamaño por su naturaleza se desplazan por si solos hacia donde encuentren los nutrientes necesarios y disponibles para un mejor desarrollo de su comunidad. Por lo tanto, los impactos sobre la fauna son, además de adversos, indirectos, temporales y su reversibilidad depende en gran medida de la restitución de las áreas verdes y cual es contemplada por el proyecto.

FAUNA.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					

FAUNA.									
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	•	Directo (4)						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -28$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-28), considerado como Moderado, sin embargo se consideran medidas de mitigación.

Factor Impactado: Paisaje.

Indudablemente la eliminación de la vegetación así como el movimiento de tierras inherente a este tipo de obras traerá como consecuencia un impacto al paisaje actual de la zona, sin embargo, este se minimizo al considerar medidas de mitigación para este impacto el cual se considera de intensidad media y muy puntual.

PAISAJE.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)	•	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	•	Directo (4)						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -24$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (-24), considerado como Irrelevante.

Factor Impactado: Empleo.

Es importante mencionar que las actividades de remoción tuvieron desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, tuvo que contratarse personal de la localidad, lo cual propiciara la generación de empleos.

EMPLEO.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
1Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)	•	A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc) = +23$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (+23), considerado como Irrelevante.

REACOMODO DE LA PLAYA ARTIFICIAL, LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO (PS3).

Tal y como se ha venido mencionando la naturaleza del proyecto consiste en la remodelación del restaurante, la construcción de tres anexos (cevichería, grill y escuela de buceo) y una terraza con vista al mar (tumbonas), estructuras que modificarán la actividad bioquímica y microbiológica del suelo, siendo la reducción de la porosidad, el mayor impacto físico que se produce, lo que implica una menor disponibilidad tanto de aire como de agua, una vez que se realicen los trabajos de nivelación y el movimiento de la arena. Por otro lado, la compactación del mismo provoca el aumento de la escorrentía, pues disminuye la capacidad de filtración del agua de lluvia. Esto incrementa el riesgo de erosión producida por el agua, la pérdida de las capas superficiales de suelo y la consiguiente pérdida de nutrientes. Cabe mencionar que el impacto bajo el cual se evaluó el indicador fue a nivel puntual, ya que los impactos ejercerán presión únicamente sobre el área a desarrollar (3,000 m²), la cual ya ha sido impactada por las instalaciones actuales del club de playa.

Factor Impactado: Atmósfera.

Los trabajos de limpieza, nivelación y compactación del terreno tiene efectos directos en la emisión de polvo, partículas fugitivas y ruido, debido a las labores propias de la actividad. Cabe mencionar que este impacto se desarrollo de manera puntal (3,000 m²) y se consideran medidas de mitigación.

ATMOSFERA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -25$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-25), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Suelo.

La compactación modifica la actividad bioquímica y microbiológica del suelo. El mayor impacto físico que se produce es la reducción de la porosidad, lo que implica una menor disponibilidad tanto de aire como de agua para las raíces de las plantas. Al mismo tiempo, las raíces tienen más dificultad en penetrar en el suelo y un acceso reducido a los nutrientes. La actividad biológica queda de esta forma, sustancialmente disminuida. Asimismo, la compactación provoca el aumento de la escorrentía, pues disminuye la capacidad de filtración del agua de lluvia. Esto incrementa el riesgo de erosión producida por el agua, la pérdida de las capas superficiales de suelo y la consiguiente pérdida de nutrientes.

Adicionalmente, las labores de compactación modifican de manera permanente las condiciones del suelo y el uso de maquinaria durante las labores antes mencionadas implica un riesgo de contaminación en caso de mal manejo. Cabe mencionar que la topografía del lugar ya ha sido impactada por la construcción del club de playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel y que este impacto se desarrollo de manera puntal (3,000 m²) y se considerando medidas de mitigación.

SUELO									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	

SUELO									
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)		Permanente (4)	•			
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/- (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -29$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del suelo tiene una magnitud de (-29), considerado como moderado.

Factor Impactado: Agua.

Las labores de limpieza, nivelación y compactación del terreno pueden traer como consecuencia la alteración de la calidad y curso del agua superficial, así como su contaminación en el caso de algún accidente y/o derrame por de maquinaria. Cabe mencionar dentro del proyecto **NO** se encuentra tipo de corriente de agua superficial perenne y/o intermitente, así mismo se considera que la hidrología del terreno ya ha sido impactada, derivado de lo anterior se considera que el impacto es negativo, de intensidad media, pero de carácter puntual y mitigable.

AGUA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/- (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -31$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del agua tiene una magnitud de (-31), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Paisaje.

Indudablemente la eliminación de la vegetación así como el movimiento de tierras inherente a este tipo de obras traerá como consecuencia un impacto al paisaje actual de la zona, sin embargo, se considera medidas de mitigación para este impacto el cual se considera de intensidad media y muy puntual.

PAISAJE.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)	•	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	•	Directo (4)						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc) = -24$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (-24), considerado como Irrelevante.

Factor Impactado: Empleo.

Cabe mencionar que pesar de que esta actividad genera más empleos estos solamente serán significativos a nivel local debido a la magnitud de los trabajos que se realizaron.

EMPLEO.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				

EMPLEO.									
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
1Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)	•	A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = +23$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (+23), considerado como Irrelevante.

CONSTRUCCIÓN.

CIMENTACIÓN (C1).

La etapa de construcción consiste en la ejecución de las obras relativas a la remodelación del restaurante, la construcción de tres anexos (cevichería, grill y escuela de buceo) y una terraza (tumbonas).

Para la construcción de las estructuras se realizaron las perforaciones o excavaciones en los sitios donde deberán ubicarse los cimientos, que sirvieron de base a las construcciones según en las características de los estudios de mecánica de suelos.

Estas actividades dieron lugar a impactos al suelo mediante su compactación, la generación de residuos de excavación y emisiones al aire por polvos y ruido. Sin embargo es importante recordar que la superficie de trabajo ya se encuentra modificada por la construcción del Club de Playa y no es demasiado extensa, solamente se limita al área de construcción de los cimientos.

Los volúmenes de materiales de excavación fueron utilizados para relleno en el mismo proyecto o para los desniveles en los que así se requirieron, por lo que se considera que los principales impactos se generaron por y la impermeabilización de estas áreas debido a la colocación del concreto en el suelo. Por lo que se considera que los impactos generados son negativos y de intensidad alta, sin embargo todos son de caracteres parcial, muy localizados y se consideran medidas de mitigación.

Factor Impactado: Atmósfera.

Los trabajos de excavación y cimentación tuvieron también como consecuencia la de emisión polvos y la dispersión de partículas fugitivas además de la generación de ruido, debido a las labores propias de la actividad.

Cabe mencionar que la excavación de las cepas para desplante de cimentación se realizó de dos maneras, dependiendo de la dureza del suelo a excavar: Excavación a mano, utilizando pico y pala o con compresores neumáticos y pistolas rompedoras (en caso de encontrar roca), por lo que se considera que el impacto, es negativo, de intensidad media y de extensión muy puntual. Asimismo, estos impactos pueden ser mitigados y se consideran muy puntuales.

ATMOSFERA.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -25$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del aire tiene una magnitud de (-25), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Suelo.

Esta actividad implica la compactación del suelo en las zonas de cimentación, la impermeabilización del mismo y la generación de materiales producto de excavación, que eventualmente son residuos. Por otra parte, también existe la posibilidad de contaminación del suelo por hidrocarburos debido al uso de equipo neumático en algunas de las labores.

Los volúmenes de materiales de excavación fueron utilizados para relleno en el mismo proyecto o para los desniveles en los que así lo requirieron, por lo que se considera que los principales impactos se generaron por y la impermeabilización de estas áreas debido a

la colocación del concreto en el suelo. Sin embargo es importante recordar que la superficie de trabajo no es demasiado extensa, se limita al área de construcción de los cimientos ya se encuentra impactada.

SUELO.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)		Permanente (4)	•			
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/- (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -33$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-33), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Agua.

Las labores de excavación y cimentación pueden tener como consecuencia la alteración de la calidad y curso del agua superficial así como del agua subterránea en caso de algún evento de contaminación por hidrocarburos de la maquinaria utilizada. Sin embargo es importante recordar que la superficie de trabajo no es demasiado extensa y ya se encuentra impactada por lo que se considera que el impacto es mediano. Asimismo es importante mencionar dentro del proyecto **NO** se encuentra tipo de corriente de agua superficial perenne y/o intermitente.

AGUA.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				

AGUA.									
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -31$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-31), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Paisaje.

El movimiento de tierras inherente a este tipo de obras trae como consecuencia un impacto al paisaje actual de la zona, sin embargo, se consideran medidas de mitigación para este impacto, el cual se considera de intensidad media y muy puntual.

PAISAJE.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)	•	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	•	Directo (4)						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -24$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (-24), considerado como Irrelevante.

Factor Impactado: Empleo.

Es importante mencionar que la cimentación tiene desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, se contrato personal de la localidad, lo cual propicia la generación de empleos. Cabe mencionar que pesar de que esta

actividad generara más empleos estos solamente serán significativos a nivel local debido a la magnitud de los trabajos que se realizarán.

EMPLEO.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
1Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)	•	A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = +23$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (+23), considerado como Irrelevante.

ESTRUCTURAS Y ALBAÑILERÍA (C2).

Esta actividad se refiere a la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos. Esta etapa es la que presenta mayor actividad en cuanto al manejo y almacenamiento de materiales de construcción (aglutinantes, agregados, aceros de refuerzo y estructural y madera).

Tomando en cuenta que la naturaleza del proyecto consiste en la remodelación del restaurante, la construcción de tres anexos (cevichería, grill y escuela de buceo), una terraza con vista al mar (tumbonas), además del reacomodo de la arena de la playa artificial, se considera que los impactos generados son negativos, de intensidad mediana, pero muy localizados y de carácter temporal. Asimismo, se contemplo toda una serie de medidas de remediación a desarrollarse durante el transcurso de esta etapa.

Factor Impactado: Atmósfera.

El desarrollo de estos trabajos, provoca la liberación de polvo a la atmósfera, lo cual incrementa los niveles de partículas suspendidas en el aire, tanto por los mismos trabajos en si como por el acarreo de materiales de construcción. Este impacto se calificó como adverso, de intensidad mediana considerando la calidad y la capacidad de depuración del

aire del área, además, existen medidas de mitigación para este impacto. Por otra parte, las labores producto de la construcción de estructuras y albañilería ocasionan incrementos en los niveles de ruido.

ATMOSFERA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/- (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -25$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del suelo tiene una magnitud de (-25), considerado como moderado.

Factor Impactado: Suelo.

Debido a que en esta fase de la obra, la intensidad de trabajo aumentara con respecto al uso de maquinaria, materiales y número de personal laborando en el área de estudio, existe un mayor riesgo de alterar el suelo tanto por residuos como por contaminantes sólidos o líquidos. Este impacto se calificó como adverso, de intensidad alta, sin embargo se considerando medidas de mitigación.

SUELO									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)	•	Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -37$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del suelo tiene una magnitud de (-37), considerado como moderado y recuperable a mediano plazo.

Factor Impactado: Agua.

Las actividades de construcción generan toda una serie de impactos los cuales pueden provocar un efecto no deseado principalmente en la calidad, tanto en aguas superficiales como subterráneas. Así mismo la calidad del agua puede verse afectada por la defecación al aire libre de los trabajadores, aunque se cuenta con la instalación baños, habrá que supervisar que se hagan uso de ellos y darles mantenimiento. Cabe mencionar que el área de estudio colinda con el Mar, pero **NO** se relaciona con cuerpos de agua continentales, por lo que se considera que el impacto en la calidad y cantidad del agua es negativo de intensidad alta, pero de persistencia temporal.

AGUA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)	•	Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -37$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del agua tiene una magnitud de (-37), considerado como Moderado, sin embargo se consideran medidas de mitigación.

Factor Impactado: Paisaje.

Indudablemente este tipo de obras trae como consecuencia un impacto al paisaje actual de la zona, sin embargo, este consideran medidas de mitigación para este impacto el cual se considera de intensidad media y muy puntual.

PAISAJE.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)	•	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	•	Directo (4)						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -24$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (-24), considerado como Irrelevante.

Factor Impactado: Empleo.

Las actividades de construcción tienen desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, se contrato personal de la localidad, lo cual propicia la generación de empleos.

EMPLEO.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				

EMPLEO.									
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
1Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)	•	A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = +23$					Irrelevante.			

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (+23), considerado como Irrelevante.

ACABADOS E INSTALACIONES (C3).

Contempla la preparación de las diferentes instalaciones, entre las cuales encontramos la hidráulica, sanitaria, eléctrica, aire acondicionado, telefónica, etc. Los acabados de las diferentes obras (restaurante y anexos) implican una gran cantidad de materiales y sustancias las cuales deben manejarse adecuadamente con el fin de evitar problemas de contaminación al suelo y agua principalmente. Los impactos a generados son negativos, pero de una mediana intensidad, muy localizados así como temporales.

Factor Impactado: Atmósfera.

Durante la fase de acabados e instalaciones hubo cierta liberación de polvos y partículas a la atmósfera, así como generación de ruido y compuestos orgánicos totales por el uso de solventes (COVs). Cabe mencionar que muchas de estas labores se desarrollan en el interior, por lo que se verán disminuidas y se estima que el impacto generado sea de intensidad baja y puntual, además que se consideran medidas de mitigación.

ATMOSFERA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)	•	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)		Total (12)
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total		Critico (4)
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				

Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -22$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-22), considerado como Irrelevante.

Factor Impactado: Suelo.

Como ya se mencionó anteriormente, durante esta fase se manejarán muchos materiales y sustancias, utilizadas en instalaciones especiales, y un manejo inadecuado o el almacenamiento incorrecto de los mismos pueden ocasionar contaminación al suelo. Asimismo la generación de residuos sólidos y también peligrosos como botes de pintura, aceites, pegamento y solventes, podría ocasionar contaminación. Sin embargo, muchas de estas labores se desarrollaron en el interior de las estructuras, por lo que se vieron disminuidas. Se estima que el impacto generado sea de intensidad media y puntual, la cual consideran medidas de mitigación.

SUELO									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -30$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-30), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Agua.

Al igual que con el suelo, un inadecuado manejo en las sustancias y materiales utilizados en los procesos de terminados e instalaciones, así como de los posibles desechos generados, aumentan el riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Sin embargo, muchas de estas labores se desarrollaron en el interior, por lo que se verán disminuidas y se estima que el impacto generado sea mediano y puntual. Así mismo la calidad del agua puede verse afectada por la defecación al aire libre de los trabajadores. Cabe mencionar que el área de estudio se encuentra colindante con el Mar, pero este **NO** se relaciona con cuerpos de agua continentales, por lo que se estima que el impacto generado sea de intensidad media y puntual, la cual consideran medidas de mitigación.

AGUA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -31$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-31), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Paisaje.

El proyecto se encuentra integrado al ámbito natural de la región, la cual corresponde a una zona turística, contribuyendo con los objetivos de desarrollo del Municipio, por lo que este impacto se clasifica como positivo.

PAISAJE.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)	•	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Inmediato (4)		Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)		Permanente (4)	•			
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				

PAISAJE.									
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)		Periódico (2)		Continuo (4)	•			
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)	•	Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = 28$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (28), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Empleo.

Tanto las actividades de construcción de la estructura como las de terminados e instalaciones tienen también, desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, se contrato personal de la localidad, lo cual repercutio en la generación de empleos para los habitantes de la zona.

EMPLEO.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
1Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)	•	A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = +23$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (+23), considerado como Irrelevante.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

OPERACIÓN (OM1).

La mayor parte de los impactos en esta etapa fueron detectados bajo el supuesto de mal uso de los recursos por parte de los usuarios de las instalaciones, pues de esta manera es como se afectaría negativamente el entorno y los recursos como el agua. Las actividades turísticas generan impactos directamente proporcionales a su intensidad de uso, por lo tanto las regulaciones para proteger el ambiente deben estar basadas en un uso racional y adecuado.

La etapa de operación, si bien representa la etapa de uso más intenso de los recursos, también implica actividades cuya afectación es más factible de ser mitigada, pues depende del modo en que se lleven a cabo. Durante esta etapa los impactos más frecuentes son los impactos directos, sin embargo existe una serie de afectaciones que sólo son perceptibles y medibles a largo plazo. Lamentablemente es este tipo de impactos los que presentan una mayor dificultad para evaluarse, ya que es más difícil percibirlos y anticiparlos, ya sea por la intensidad misma del impacto o por el tiempo en que se presenta, por lo que se recomienda llevar a cabo una serie de monitoreos de los recursos que puedan resultar dañados a largo plazo, como el efecto de las perturbaciones en la fauna.

Factor Impactado: Atmósfera.

Durante la fase de operación se podrán generar algunas emisiones a la atmósfera y ruido proveniente de cocina, sin embargo se espera que el impacto a la atmósfera sea irrelevante considerando que la cantidad de combustibles utilizado no es muy grande (gas LP).

Factor Impactado: Suelo.

Durante la fase de operación se generarán residuos diariamente, por lo que un mal manejo y disposición de los mismos, puede originar impactos, como presencia de basura, pudiendo dar pauta a la proliferación de fauna nociva (moscas, mosquitos, cucarachas y ratas) en la zona del proyecto. Se estima que durante la operación del Club de playa, en temporada de máxima ocupación, dada la capacidad del restaurante y de los anexos se generen alrededor de 40 kilogramos/día de residuos sólidos, los cuales consistirán básicamente de papel, vidrio, plástico, telas, residuos de comida y materia orgánica, producto de la poda de las plantas y el control de la maleza, por lo que se espera que el impacto al suelo sea de intensidad alta, de carácter puntual, continuo pero mitigable.

SUELO									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	•	Total (12)

SUELO									
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)	•	Extenso (4)		Total		Critico (4)
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)		Periódico (2)		Continuo (4)	•			
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -54$						Severo.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-54), considerado como Severo.

Factor Impactado: Agua.

Durante la fase de operación, el recurso del agua se ve afectado de dos formas: Por la cantidad de agua requerida para el funcionamiento de las diferentes áreas de servicio (restaurantes, alberca, oficinas y sanitarios) y por la generación de aguas residuales (calidad) provenientes de los servicios. Cabe mencionar que las aguas residuales son colectadas y conducidas a través de un cárcamo de bombeo, a tratamiento y disposición final, por lo que se espera que el impacto a la atmósfera sea de intensidad alta de periodicidad continua pero de carácter puntual y mitigable.

AGUA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	•	Total (12)
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)	•	Extenso (4)		Total		Critico (4)
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)		Periódico (2)		Continuo (4)	•			
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		

AGUA		
Magnitud (Ma)	$Ma=+/- (3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc)=-54$	Severo.

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en la calidad del agua de la zona marina tiene una magnitud de (-54), considerado como Severo, sin embargo se consideran medidas de mitigación.

Factor Impactado: Vegetación.

Si bien la cierta vegetación del Club de playa fue removida, esta fue compensada garantizando en todo momento, con la creación de áreas verdes en el proyecto, por medio de un programa de arquitectura y paisaje.

VEGETACIÓN									
Impacto	Negativo(-)		Neutro	•	Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Inmediato (4)		Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)		Permanente (4)	•			
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)		Periódico (2)		Continuo (4)	•			
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)	•	Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma=+/- (3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc)=32$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-32), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Fauna.

El restablecimiento de vegetación dentro del proyecto puede atraer a cierto tipo de fauna que la empleará como refugio o área de alimentación, por lo cual se considera como un impacto benéfico. Es importante considerar, que se mantendrá un control sobre cierto tipo de fauna, principalmente roedores e insectos.

FAUNA									
Impacto	Negativo(-)		Neutro	•	Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)	•	Muy Alta (8)	Total (12)	

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

FAUNA									
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total		Critico (4)
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Inmediato (4)		Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)		Permanente (4)	•			
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	•	Directo (4)						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)	•	Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = 31$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (-31), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Paisaje.

El Club de Playa, se encuentra integrado al ámbito natural de la región, la cual corresponde a una zona turística, contribuyendo con los objetivos de desarrollo del Municipio, por lo que se considera que este impacto es positivo.

PAISAJE.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)		Permanente (4)	•			
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)		Periódico (2)		Continuo (4)	•			
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)	•	Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = 33$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (33), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Empleo.

La operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel, desde una perspectiva socioeconómica tiene aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, se contrata personal de la localidad, lo cual repercute en la generación de empleos para los habitantes de la zona, asimismo existe una necesidad permanente de insumos materiales, alimentos y servicios diversos, estos impactos positivos contribuirán, de manera importante, en el desarrollo económico del Municipio.

EMPLEO.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)		Alta (4)	•	Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)	•	Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)		Permanente (4)	•			
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)	•			
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)		Periódico (2)		Continuo (4)	•			
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)	•	Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Rc)=44$						Moderado.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (44), considerado como Moderado.

MANTENIMIENTO (OM2).

Los trabajos de mantenimiento tienen, por sí mismos, un alto potencial contaminante, pues en ellos se emplean en la mayoría de los casos compuestos químicos como solventes y desengrasantes que requieren de un cuidado especial en su almacenamiento, transporte y disposición o tratamiento final. El mantenimiento de equipo e instalaciones del Club tiene un impacto negativo, que al igual que en las áreas de servicios y de operación puede reducirse substancialmente con prácticas ambientales. Se espera que en las áreas de mantenimiento se generen diversos residuos peligrosos, entre los que destacan aceites residuales, residuos de grasas, pinturas, estopas, plaguicidas y solventes, los cuales deben ser manejados de conformidad con la legislación ambiental mexicana, ya que por sus características representan un impacto potencial negativo sumamente alto y de carácter permanente.

Factor Impactado: Atmósfera.

Se espera la evaporación de solventes (compuestos orgánicos volátiles) durante la aplicación de estos durante la etapa de mantenimiento. Sin embargo se considera que el impacto sea de intensidad media, ya que su generación es irregular y discontinua de carácter puntual y mitigable.

ATMOSFERA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -28$						Moderado.		

Con base en las características del impacto identificado se determinó que este es negativo y de magnitud (-28), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Suelo.

Las actividades de mantenimiento de un complejo, son siempre riesgosas como fuente de contaminación, considerando el tipo de sustancias que se utilizan dentro de estas actividades como son solventes, pinturas, grasas y aceites, las cuales pueden derramarse y contaminar el suelo. Sin embargo se considera que el impacto sea de intensidad media, debido a que la generación de residuos no es muy grande, así mismo su generación es irregular y discontinua.

SUELO									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		

SUELO									
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -30$						Moderado.		

Los potenciales impactos generados por eventos de contaminación y/o generación de residuos se consideran de una magnitud de (-30) o Moderados.

Factor Impactado: Agua.

Las actividades de mantenimiento de un complejo, son siempre riesgosas como fuente de contaminación, considerando el tipo de sustancias que se utilizan dentro de estas actividades como son solventes, pinturas, grasas y aceites, las cuales pueden derramarse y contaminar el agua. Sin embargo se considera que el impacto sea de intensidad media, debido a que la generación de residuos no es muy grande, así mismo su generación es irregular y discontinua.

AGUA									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)		Parcial (2)	•	Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -33$						Moderado.		

Los potenciales impactos generados por eventos de contaminación y/o generación de residuos se consideran de una magnitud de (-33) o Moderados.

Factor Impactado: Paisaje.

Este tipo de obras traerá como consecuencia un impacto al paisaje actual de la zona, sin embargo, este se minimiza en cierta manera al encontrarse dentro de las instalaciones, igualmente se consideran medidas de mitigación para este impacto el cual se considera de intensidad media y muy puntual.

PAISAJE.									
Impacto	Negativo(-)	•	Neutro		Positivo				
Intensidad (In)	Baja (1)	•	Media (2)		Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)		Temporal (2)	•	Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)		Mediano plazo (2)	•	Irreversible (4)				
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)	•	Sinérgico (2)		Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)		Acumulativo (4)	•					
Efecto (Ef)	Indirecto (1)	•	Directo (4)						
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)		A mediano plazo (2)		Mitigable (4)	•	Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = -24$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado en el paisaje tiene una magnitud de (-24), considerado como Moderado.

Factor Impactado: Empleo.

Las actividades de mantenimiento tienen también, desde una perspectiva socioeconómica aspectos positivos, ya que para la ejecución de estos trabajos, se contrata personal de la localidad.

EMPLEO.									
Impacto	Negativo(-)		Neutro		Positivo	•			
Intensidad (In)	Baja (1)		Media (2)	•	Alta (4)		Muy Alta (8)	Total (12)	
Extensión (Ex)	Puntual (1)	•	Parcial (2)		Extenso (4)		Total	Critico (4)	
Momento (Mo)	Largo plazo (1)		Mediano plazo (2)		Inmediato (4)	•	Critico (4)		
Persistencia (Pe)	Fugaz (1)	•	Temporal (2)		Permanente (4)				
Reversibilidad (Rv)	Corto plazo (1)	•	Mediano plazo (2)		Irreversible (4)				

REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL FIESTA AMERICANA COZUMEL.

EMPLEO.									
Sinergia (Si)	Sinergia simple (1)		Sinérgico (2)	•	Muy sinérgico (4)				
Acumulación (Ac)	Simple (1)	•	Acumulativo (4)						
1Efecto (Ef)	Indirecto (1)		Directo (4)	•					
Periodicidad (Pr)	Irregular, discontinuo (1)	•	Periódico (2)		Continuo (4)				
Recuperabilidad (Rc)	Inmediata (1)	•	A mediano plazo (2)		Mitigable (4)		Irrecuperable (8)		
Magnitud (Ma)	$Ma = +/-(3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Rc) = +23$						Irrelevante.		

Con base en las características determinadas anteriormente el potencial impacto identificado tiene una magnitud de (+23), considerado como Irrelevante.

FASE DE ABANDONO.

NO se considera dentro del presente estudio de Impacto Ambiental, considerando que el tiempo estimado de vida útil del proyecto (término y operación del Hotel Fiesta Americana Cozumel) es 40 años más.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INDICE

VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	3
VI.1.	MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	3
VI.1.1.	<i>Preparación del sitio.....</i>	<i>3</i>
VI.1.2.	<i>Construcción.....</i>	<i>6</i>
VI.1.3.	<i>Operación y Mantenimiento.....</i>	<i>9</i>

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

VI.1. MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.

VI.1.1. Preparación del sitio.

(PS1) DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS.

Factor impactado: Atmósfera.

- El total de los trabajos, particularmente aquellos que implicaban la generación de partículas suspendidas se llevaron a cabo en fase húmeda, a través de riegos periódicos con agua tratada.
- Los vehículos que se emplearon para el traslado de materiales y de residuos generados, con la finalidad evitar las fugas de material y emisiones de polvo, fueron siempre cubiertos con lonas.
- Debido a que en la zona de estudio no cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio (PVVO), se requirió que vehículos, maquinaria y equipos de combustión interna se mantuvieran en condiciones óptimas de operación, con objeto de que cumplieran con los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera.
- Igualmente, con objeto de respetar los límites máximos permisibles de ruido perimetral de las zonas de trabajo de 68 dbA se estableció solamente un horario de trabajo de las 06:00 hrs a las 22:00 hrs, evitando el trabajo en jornadas nocturnas.

Factor impactado: Suelo y Agua.

- Los materiales susceptibles de ser reciclados, como fierro estructural, tubular, concreto armado, concreto limpio, materiales arcillosos y, ocasionalmente, el fresado de carpeta asfáltica, fueron colectados, aprovechados y/o dispuestos directamente por la empresa constructora.
- Los diferentes tipos de residuos generados fueron almacenados temporalmente en el sitio de las obras para, posteriormente, ser enviados a su disposición final por la propia constructora en coordinación con la autoridad municipal.
- Se instalaron 1 sanitario por cada 25 trabajadores de la obra o fracción excedente de quince, de acuerdo al Reglamento de Construcciones Municipal.

Factor Impactado: Paisaje.

Durante los trabajos de preparación del sitio, se cubrieron las colindancias con el fin de disminuir el impacto visual de las actividades realizadas, dado que se trata de un sitio turístico.

(PS2) REHABILITACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES.

Factor impactado: Vegetación.

De forma específica se aplicaron los siguientes lineamientos:

- Previo al inicio de los trabajos, se delimitó y aisló el área de trabajo, además de colocarse señalamientos de obra.
- Se dotó al personal de obra del equipo de protección y de las herramientas *ad hoc* para la ejecución de los trabajos asignados.
- En la remoción de vegetación no se utilizaron productos químicos o fuego, se utilizó solamente mano de obra directa.
- La vegetación del club de playa removida se restituyó a través de un programa de arquitectura del paisaje.

Factor impactado: Fauna.

Los animales que llegaron a estar presentes durante los trabajos de retiro de estructuras y de vegetación se ahuyentaron por los ruidos y movimientos que generaron estas actividades.

- Se han colocado letreros alusivos a la protección y cuidado de la fauna y la vegetación en el área del club de playa.

Factor impactado: Atmósfera.

- La utilización de maquinaria fue mínima, dando preferencia a la ejecución de los trabajos de remoción de estructuras y preparación del sitio mediante el uso mano de obra.
- Se realizaron los trabajos, preferentemente, en fase húmeda, es decir, se llevaban a cabo riegos periódicos con aguas tratadas para evitar las emisiones de polvos.

- Los vehículos que se emplearon para el traslado de materiales y de residuos generados, con la finalidad evitar las fugas de material y emisiones de polvo, fueron siempre cubiertos con lonas .
- Debido a que en la zona de estudio no cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio (PVVO), se requirió que vehículos, maquinaria y equipos de combustión interna se mantuvieran en condiciones óptimas de operación, con objeto de que cumplieran con los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera.
- Se respetaron los límites máximos permisibles de ruido perimetral de las zonas de trabajo de 68 dbA de las 06:00 hrs a las 22:00 hrs y de 65 dbA de las 22:00 hrs a las 06:00 hrs.

Factor impactado: Suelo y Agua.

- Los diferentes tipos de residuos generados fueron almacenados temporalmente en propio frete de trabajo, para su posterior trituración y aprovechamiento como materia orgánica.
- Cuando se requirió alguna reparación de emergencia a equipos y maquinaria utilizada en el proyecto, esta se llevó a cabo en el área de mantenimiento del hotel, en un área impermeable, habilitada para tal efecto.
- Se colocaron suficientes contenedores de residuos con las leyendas “orgánico” e “inorgánico” a lo largo de toda la obra, lo que facilitó su posterior separación y manejo, de acuerdo a su naturaleza.
- Se instalaron suficientes sanitarios portátiles, a razón de 1 por cada 25 trabajadores de obra o fracción excedente de quince.

Factor Impactado: Paisaje.

Durante los trabajos de preparación del sitio (nivelación del terreno del proyecto), se cubrieron las colindancias con el fin de disminuir el impacto visual de las actividades de obra ejecutadas.

(PS3) LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO.

Factor impactado: Atmósfera.

- Con la finalidad de evitar la pérdida de suelo por la acción del viento, se ejecutaron las obras en fase húmeda.

Factor impactado: Suelo y Agua.

- Se aprovechó el material extraído de los sitios excavados en los trabajos de nivelación, con el fin de disminuir el manejo de material proveniente de bancos de materiales.
- No fue necesario el uso de materiales provenientes de bancos de extracción.
- Los diferentes tipos de residuos generados durante esta etapa se almacenaron temporalmente *in situ*, para posteriormente enviarse a disposición final en el sitio asignado-autorizado por el Municipio. Se colocaron recipientes para el depósito de residuos de tipo doméstico debidamente identificados para evitar confusiones o mezcla de residuos de diferentes tipos.
- Se dotó de un sanitario a razón de 1 por cada 25 trabajadores de la obra o fracción excedente de quince, según establece el Reglamento de Construcciones.

Factor Impactado: Paisaje.

Durante los trabajos de preparación del sitio (remoción de la vegetación y nivelación del terreno del proyecto), se cubrieron las colindancias con el fin de disminuir el impacto visual de las actividades que se desarrollen.

VI.1.2. Construcción.

(C1) CIMENTACIÓN DEL TERRENO.

Factor impactado: Atmósfera.

- Los trabajos de construcción se ejecutaron en fase húmeda, es decir, agregar agua tratada. Además, se cubrieron con lonas los vehículos utilizados en el traslado de los residuos generados, con la finalidad evitar las fugas de material y emisiones de polvo. Los vehículos se cubrían, incluso, cuando no transportaban nada.
- Se estima que se cumplió con los parámetros de emisiones contaminantes establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y, en general, con el total de la legislación aplicable en la materia.

Factor impactado: Suelo y Agua.

- Se tuvo especial cuidado en la estabilización de taludes.
- Debido a la relación curva masa dada para el proyecto, no fue necesaria la compra de materiales de relleno a bancos de extracción.

- Los materiales susceptibles de ser reciclados, como fierro estructural, tubular, concreto armado, concreto limpio, materiales arcillosos y, ocasionalmente, el fresado de carpeta asfáltica, fueron colectados, aprovechados y/o dispuestos directamente por la empresa constructora.
- Los diferentes tipos de residuos generados fueron almacenados temporalmente en el sitio de las obras para, posteriormente, ser enviados a su disposición final por la propia constructora en coordinación con la autoridad municipal.
- Se dotó de un sanitario a razón de 1 por cada 25 trabajadores de la obra o fracción excedente de quince, según establece el Reglamento de Construcciones.

Factor impactado: Fauna.

Los animales que se llegaron a encontrar durante la etapa de construcción se alejaron una vez iniciado los trabajos.

Factor Impactado: Paisaje.

Durante los trabajos de construcción (cimentación, estructura y albañilería y acabados e instalaciones), se mantuvieron cubiertas las colindancias con el fin de disminuir el impacto visual de las actividades instrumentadas.

(C2) ESTRUCTURAS Y ALBAÑILERÍA.

Factor impactado: Atmósfera.

- Para prevenir y evitar la dispersión a la atmósfera de polvos y material particulado, se tuvo especial cuidado en el manejo de aglomerantes y otros materiales que produjeran VOC's o PM 10.
- Todos los vehículos empleados en el transporte de materiales y/o residuos de la construcción y productos a granel circularon cubiertos con lonas, para evitar la dispersión de partículas, aun cuando circularan vacíos.
- Se estima que se cumplió con los parámetros de emisiones contaminantes establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y, en general, con el total de la legislación aplicable a maquinaria, equipos y vehículos de construcción.

Factor impactado: Suelo y Agua.

- Se colocaron, en puntos estratégicos de la obra, tambos metálicos y/o de plástico para recolectar los residuos sólidos que producidos. Los residuos fueron colectados

por separado, de acuerdo a sus características y origen, lo que permitió reciclar el mayor volumen posible.

- La disposición final de los residuos no reciclables se realizó en los sitios debidamente autorizados por el municipio.
- Los materiales susceptibles de ser reciclados, como papel, plástico, fierro, tubular, vidrio, concreto armado, concreto limpio, tabiques, ladrillos, adocretos, materiales cerámicos, bloc mampostería, materiales arcillosos o tepetatosos y fresado de carpeta asfáltica, entre otros, fueron dispuestos a través de empresas autorizadas en su manejo y reciclaje.
- Los diferentes tipos de desechos generados se almacenaron temporalmente en el propio sitio de obra, para posteriormente ser enviados para su disposición final.
- Se facilitó un sanitario por cada 25 trabajadores de la obra o fracción excedente de quince, según establece el Reglamento de Construcciones.

Factor Impactado: Paisaje.

Durante los trabajos de estructuras y albañilería, se mantuvieron cubiertas las colindancias del predio, con el fin de disminuir el impacto visual de las actividades que ahí se realizaban.

(C3) ACABADOS E INSTALACIONES.

Factor impactado: Atmósfera.

- Todos los vehículos empleados en el transporte de materiales y/o residuos de la construcción, y materiales a granel, circularon tapados con lonas para evitar la dispersión de partículas, aun y cuando circularan vacíos.
- Se estima que se cumplió con los parámetros de emisiones contaminantes establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y, en general, con el total de la legislación aplicable en la materia de maquinaria, equipos y vehículos de construcción.
- Los acabados de pintura o barniz se realizaron con brocha, “muñeca” y rodillo, evitando su aplicación con pistolas de presión y, por lo tanto, disminuyendo la emisión de partículas volátiles.

Factor impactado: Suelo y Agua.

- Se colocaron, en puntos estratégicos de la obra, tambores metálicos y/o de plástico para recolectar los residuos sólidos que producidos. Los residuos fueron colectados

por separado, de acuerdo a sus características y origen, lo que permitió reciclar el mayor volumen posible.

- La disposición final de los residuos se realizó en sitios debidamente autorizados por el municipio.
- Los materiales susceptibles de ser reciclados, como papel, plástico, fierro, tubular, vidrio, entre otros, fueron recolectados dispuestos por empresas autorizadas en su manejo y reciclaje.
- Los diferentes tipos de desechos generados se almacenaron temporalmente en el sitio de obra, para posteriormente ser enviados a disposición final en donde indicó la autoridad municipal.
- Se tuvo especial cuidado en la separación y el manejo de los residuos peligrosos de los no peligrosos, almacenándolos en tambores metálicos de 200 litros, debidamente rotulados, y dispuestos de acuerdo con lo indicado en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.
- Se facilitó un sanitario por cada 25 trabajadores de la obra o fracción excedente de quince, según establece el Reglamento de Construcciones.

Factor Impactado: Paisaje.

Durante los trabajos de acabados e instalaciones, se procuró cubrir las colindancias con el fin de disminuir el impacto visual de las actividades realizadas.

VI.1.3. Operación y Mantenimiento.

(OM1) OPERACIÓN DEL HOTEL.

Factor impactado: Vegetación.

- El mantenimiento de las áreas verdes se realiza de forma manual, solo en caso de ser necesario se utilizan plaguicidas y/o fertilizantes orgánicos, básicamente todos autorizados por la COFEPRIS o bien, los autorizados. Se ha capacitado al personal para que utilicen los productos de acuerdo a sus instrucciones de aplicación, así como a las medidas de precaución necesarias para su manejo.
- Se han instalado una serie de señalizaciones para la protección de los recursos naturales del sitio y el sistema ambiental en el que este se ubica.

Factor impactado: Fauna.

Para la protección de la fauna silvestre del lugar se deben seguir las siguientes actividades:

- Se ha prohibido la fauna exótica, especialmente gatos.
- Se vigila que los huéspedes respeten a la fauna silvestre que se llega a presentar en el club de playa y en el Hotel.
- Se instalaron reductores de velocidad para que vehículos que transitan por la carreta colindante reduzcan su velocidad.
- Se han colocado señalizaciones destinadas a proteger la fauna, tales como **No alimentar a la fauna, No molestar a la fauna, No tirar basura y Silencio.**
- Se realiza la limpieza constante de las vialidades y áreas públicas para evitar proliferación de fauna nociva.

Factor impactado: Suelo y Agua.

- Los residuos provenientes del restaurante, área administrativa y demás instalaciones se almacenan de manera temporal en sitios adecuados para tal fin (cámara húmeda) para posteriormente disponerse en el sitio autorizado por el Municipio.
- El agua residual de los restaurantes, es tratada mediante trampas de grasa y sólidos, las cuales son limpiadas periódicamente por una empresa autorizada.
- Las aguas residuales se envían a tratamiento y disposición final a las instalaciones que para tal fin se encuentran ubicadas en el Hotel.
- Se cuenta con sanitarios en lugares estratégicos dentro del complejo turístico.
- Se han adoptado medidas para el ahorro del agua, evitando fugas, optimizando los sistemas de riego y utilizando muebles de bajo consumo de agua y dispositivos economizadores en llaves y regaderas.

Factor Social (Cambio Climático).

Las nuevas políticas públicas en materia de protección al ambiente han creado un marco jurídico que permita promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático. De acuerdo a la LGCC existe un principio denominado Responsabilidad ambiental, mediante el cual obliga a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a compensar los daños que cause. Por ello, el

proyecto ha implementado diversas medidas de mitigación, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo; no obstante lo anterior, en la actualidad se promueve lo siguiente:

- En relación a la generación de energía por fuentes renovables, se promoverá la instalación de alumbrado en caminos y andadores con fotoceldas para disminuir el consumo de luz.
- En relación a la promoción de sistemas de movilidad sustentable, se facilitarán el uso de bicicletas como medio de transporte dentro del desarrollo turístico.
- En relación al manejo adecuado de residuos, se continuará separando los residuos, así como su reciclaje.
- En relación al manejo sustentable de los recursos forestales; se seguirán conservando las áreas verdes establecidas para capturar el CO₂ emitido.

(OM2) MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Factor impactado: Suelo y Agua.

- Algunas labores de mantenimiento constarán básicamente de limpieza periódica de las instalaciones, procurando el uso de sustancias biodegradables con el fin de evitar y prevenir, cualquier escurrimiento o derrame que pudiese contaminar el suelo o el agua.
- Los diferentes tipos de desechos generados podrán ser almacenados temporalmente para posteriormente ser enviados para su disposición final a cargo de los contratistas especializados y autorizados por las autoridades correspondientes. Se deberá tener especial atención para la segregación de los residuos peligrosos de los no peligrosos separándolos en tambores metálicos de 200 litros.
- Los aceites usados, pinturas, estopas impregnadas, envases impregnados concombustibles y lubricantes, son catalogados como residuos peligrosos y deberán almacenarse, transportarse y confinarse de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 25 de noviembre de 1988.
- Los materiales susceptibles de ser reciclados como papel, plástico, fierro, cancelería, vidrio, entre otros, deben ser puestos a disposición de empresas autorizadas en el manejo y reciclaje de estos residuos.

- En ningún caso se permitirá el disponer de residuos de solventes, pinturas, grasas, aceites, agroquímicos, etc. en los sistemas de alcantarillado, todas las aguas residuales generadas en estas labores deberán ser depositadas en contenedores especiales para su manejo adecuado como residuos peligrosos.

CONCLUSIONES.

El análisis de los resultados, comparando la matriz de impacto ambiental sin medidas de mitigación, ver Matriz 1, contra la matriz de los valores aplicando las medidas de mitigación descritas, ver Matriz 2, nos muestran una reducción significativa en el efecto de los impactos generados por el proyecto.

La matriz de impactos ambientales sin considerar las medidas de mitigación propuestas, indica que los principales impactos están asociados a las primeras actividades del proyecto, correspondientes a las actividades inherentes a la preparación del sitio (nivelación del terreno del proyecto) que por sí solo representa el 54% del impacto total.

Metodo matricial modificado para la identificación y evaluación de impactos ambientales.

Matriz No. 1. Sin Medidas de Mitigación.

Atributos Ambientales		Preparación del Sitio y Construcción						Operación y Mantenimiento		Total
		PS-1	PS-2	PS-3	C-1	C-2	C-3	OM-1	OM-2	
Físico y Químicos	Atmósfera	-25	-27	-25	-25	-25	-22		-28	-177
	Suelo	-39	-27	-29	-33	-37	-30	-54	-30	-279
	Agua Subterránea y Superficial	-39	-30	-31	-31	-37	-31	-54	-33	-286
Biológicos	Vegetación		-31					32		1
	Fauna		-28					31		3
Socioeconómicos	Paisaje	-24	-24	-24	-24	-24	28	33	-24	-83
	Empleo	23	23	23	23	23	23	44	23	205
Totales		-104	-144	-86	-90	-100	-32	32	-92	-616

Códigos Utilizados en el método matricial		
Preparación del Sitio	Operación y Mantenimiento	Escala
P-1 Demolición de estructuras	OM-1 Operación.	0 = Sin Interacción
P-2 Rehabilitación de las áreas verdes.	OM-2 Mantenimiento	> 25 = Irrelevantes o
P-3 Nivelación del Terreno		26 - 50 = Moderados
Construcción		51 - 75 = Severos
C-1 Cimentación		< 76 = Críticos
C-2 Albañilería		
C-3 Acabados		

Las diferentes fases de construcción representan un valor del 36% del total de los impactos, lo que nos muestra que estas dos fases iniciales (preparación del terreno y construcción) acumulan el 90% de los impactos ambientales totales, lo cual es lo esperado pues estos se refieren a los impactos primarios, cuya característica en la mayoría de los casos es adversa.

El 9% restante corresponde a las etapas de operación y mantenimiento del club de playa, cabe mencionar que aun y que estas etapas presenta actividades de intensidad alta, el total del impacto se reduce debido a los impactos positivos generados por creación de áreas verdes y la generación de empleos.

El valor total de los impactos ambientales calculados (-616), lo cual se debe principalmente al hecho de que el proyecto afecta tanto los aspectos biológicos como los físico-químicos durante las diferentes actividades de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del proyecto.

Con base en el análisis de las Matrices de Impacto se puede inferir que la implementación de las medidas de remediación descritas permitirían reducir en un 24% los impactos generados durante la fase de preparación del sitio, en un 21% los de la fase de construcción y hasta en un 15% los referentes a los aspectos físico químicos durante todas las fases del proyecto.

En el balance total, considerando medidas de mitigación es la reducción en 25% del total de los impactos ambientales generados, ver Matriz 2.

Metodo matricial modificado para la identificación y evaluación de impactos ambientales.

Matriz No. 2. Con Medidas de Mitigación.

Atributos Ambientales		Preparación del Sitio y Construcción						Operación y Mantenimiento		Total
		PS-1	PS-2	PS-3	C-1	C-2	C-3	OM-1	OM-2	
Físico y Químicos	Atmósfera	-20	-22	-20	-20	-20	-20		-23	-145
	Suelo	-29	-22	-24	-28	-32	-25	-49	-25	-234
	Agua Subterránea y Superficial	-29	-22	-25	-28	-32	-28	-49	-28	-241
Biológicos	Vegetación		-26					32		6
	Fauna		-23					31		8
Socioeconómicos	Paisaje	-20	-20	-20	-20	-20	28	33	-20	-59
	Empleo	23	23	23	23	23	23	44	23	205
Totales		-75	-112	-66	-73	-81	-22	42	-73	-460

Códigos Utilizados en el método matricial		
Preparación del Sitio	Operación y Mantenimiento	Escala
P-1 Demolición de estructuras	OM-1 Operación.	0 = Sin Interacción
P-2 Rehabilitación de las áreas verdes.	OM-2 Mantenimiento	> 25 = Irrelevantes o
P-3 Nivelación del Terreno		26 - 50 = Moderados
Construcción		51 - 75 = Severos
C-1 Cimentación		< 76 = Críticos
C-2 Albañilería		
C-3 Acabados		

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del estudio de impacto ambiental, que el proyecto correspondiente a la **“Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel”**, es viable desde la perspectiva ambiental,

optimizando la infraestructura actual instalada y minimizando los posibles impactos ambientales generados.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

INDICE

VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	3
VII.1.	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	3
VII.2.	CONCLUSIONES.....	5

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

Para realizar el análisis de los posibles escenarios para el proyecto, se consideró la dinámica ambiental regional en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales no mitigables, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos y de los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación. Con base en la información anterior a continuación se describen tres escenarios para el sistema ambiental del proyecto definidos de la siguiente manera:

1. Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto, sin aplicar medidas de prevención, mitigación y compensación.
2. Sistema ambiental sin el desarrollo del proyecto.
3. Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.

PRONÓSTICO CON EL PROYECTO.

El promovente cuenta con la instrumentación de actividades para la protección ambiental con el propósito de garantizar que los impactos por la operación del proyecto sean prevenidos, controlados, mitigados y/o compensados.

Estas actividades se diseñaron con base en las necesidades propias del Club precisando los alcances de las medidas de mitigación identificadas y seleccionadas. En términos generales, puede afirmarse que la zona del Proyecto se encuentra en buen estado de conservación, ya que ha tolerado los efectos de las actividades humanas diversas, como la construcción de la Carretera Costera Sur que han inducido en el cambio del entorno ambiental en la región, actuando por un lado como barrera física de las actuales comunidades de flora y fauna.

Por otro lado la ejecución del proyecto mantendrá la necesidad permanente de insumos materiales, alimentos y servicios diversos, demanda que contribuirán de manera importante, en el desarrollo del Municipio de Cozumel y del país, reduciendo el impacto negativo de la operación del proyecto por la generación de empleos.

PRONÓSTICO SIN EL PROYECTO.

Debido a que los instrumentos de ordenación urbana y ambiental establecen la posibilidad de que en esta zona se lleven a cabo proyectos de infraestructura urbana, vivienda en casi todas sus modalidades y de carácter turístico, es un hecho que el conjunto predial en el cual pretende instrumentarse el proyecto, será ocupado y destinado a cualquiera de las actividades señaladas. Además de que el proyecto, en este momento, solo implica la

rehabilitación y mejoramiento de instalaciones que ya contaban con autorización de impacto ambiental.

Por ello, un proyecto como el que aquí se presenta a evaluación y dictamen de impacto ambiental, resulta mucho más rentable en lo económico y en lo medio ambiental ya que generará captación de impuestos y empleos directos, además de que para la dotación de servicios básicos, como son agua potable y drenaje no se “recargará” en la infraestructura municipal y estatal, al estar garantizada su atención a través del aprovechamiento de la capacidad instalada por el Hotel, tal como lo ha demostrado su operación hasta la fecha.

PRONÓSTICO SIN EL PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN PROPUESTAS.

El promovente cuenta con una serie de acciones para la protección ambiental con el propósito de garantizar que los impactos por la operación del proyecto sean prevenidos, controlados, mitigados y/o compensados.

Estas actividades se diseñaron con base en las necesidades propias del Hotel y Club de Playa precisando los alcances de las medidas de mitigación identificadas y seleccionadas, a través del diseño de diversos programas, los cuales, por cierto, ya han sido presentados, siendo estas actividades los siguientes:

- ✓ ***Capacitación al personal involucrado en la operación y mantenimiento de los equipos con los que cuenta el Hotel.***
- ✓ ***Cumplimiento de las condicionantes particulares de descarga de aguas residuales.***
- ✓ ***Protección, manejo y conservación de Flora y Fauna Silvestre,***
- ✓ ***Capacitación para el Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.***
- ✓ ***Programa de mantenimiento y limpieza para las trampas de grasas en las áreas de cocina.***

Se considera que no debería de llevarse a cabo la ejecución del proyecto bajo ninguna otra manera, ya que el hecho de no cumplir con la normatividad y las medidas de control ambiental comprometidas se atenta en contra de la viabilidad económica, temporal y espacial del propio desarrollo.

Adicionalmente como se mencionó anteriormente con base en el análisis de las Matrices de Impacto, se puede inferir que la implementación de las medidas de remediación descritas permitiría reducir en un 25% del total de los impactos ambientales generados.

VII.2. CONCLUSIONES.

Se estima que el proyecto Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel tendrá una vida útil de 40 años más, con base a la aplicación de programas de operación y mantenimiento de las instalaciones.

La construcción del club de playa se autorizó mediante el resolutivo D.O.O.DGOEIA 008285 de fecha 15 de diciembre de 1999, estableciéndose una vigencia de un año para la etapa de construcción y una vigencia de 10 años para su operación.

Siendo la naturaleza del proyecto **Rehabilitación y Operación del Club de Playa del Hotel Fiesta Americana Cozumel** contempla la remodelación del restaurante actual, la construcción de anexos (cevichería, grill y escuela de buceo, etc) y una terraza (tumbonas), además del reacomodo de la arena de la playa artificial.

Cabe mencionar que el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC), establece como zona sujeta a un Programa Parcial la zona comprendida dentro de los límites de la UGAT-13 del POET localizado en la zona surponiente del poblado de Cozumel, abarcando las localidades de El Ramonal, Caleta, Las Palmitas, Cune och, Dzul ha, Club del sol, Palmar primero y segundo, **Fiesta Americana**, Varadero 2001 e Irimar.

Este programa parcial de la zona surponiente establece ocho usos de suelo, de los cuales de acuerdo a la zonificación le corresponde una **Zona Turística de Densidad Media**, la cual comparte características propias de fragmentación del sistema ambiental, modificación de los componentes florísticos, faunísticos e hidrológicos naturales de la micro-cuenca hacia un sistema con características paisajísticas propias de la infraestructura desarrollada en el área en los últimos años, delimitando el área de estudio, al área donde pretende desarrollarse el proyecto.

El entorno natural presenta aun zonas de elementos florísticos que le imponen una condición de naturalidad, a la cual se han integrado diversos componentes inmobiliarias y turísticas, motivos por los cuales desde la perspectiva ambiental, la calidad paisajística puede ser calificada como de valor MEDIO ALTO, ya que si bien se ha perdido cierta naturalidad, la conjunción de las componentes ambiental y arquitectónica que inciden en la zona, crean un espacio que se reconoce como un punto focal más en el litoral, por lo que, dada la vulnerabilidad de la zona, será indispensable que las obras que se realicen conjuguen e integren elementos y estructuras que garanticen el mantenimiento de la calidad que ahí se percibe. Para lo cual, durante ejecución del proyecto, se tomarán todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos.

Lo anterior, con base en el análisis de las Matrices de Impacto, se puede inferir que la implementación de las medidas de remediación descritas permitirían reducir en un 24% los

impactos generados durante la fase de preparación del sitio, en un 21% los de la fase de construcción y en el balance total del 25% del total de los impactos ambientales generados.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del estudio de impacto ambiental, que el proyecto correspondiente a la **REHABILITACIÓN Y OPERACIÓN DEL CLUB DE PLAYA DEL HOTEL “FIESTA AMERICANA COZUMEL”**, es viable desde la perspectiva ambiental, optimizando la infraestructura actual instalada y minimizando los posibles impactos ambientales generados.

CAPITULO VIII

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

INDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	3
VIII.2. GLOSARIO DE TÉRMINOS.	3
VIII.3. BIBLIOGRAFÍA.....	8

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Planos definitivos. Los croquis e imagen que refieren el proyecto han sido incluidos a lo largo del texto, particularmente en los capítulos I y IV, de la presente manifestación de impacto ambiental, así como en el Anexo E.

Fotografías. El material fotográfico relativo al proyecto se encuentra inserto en el cuerpo de todo el documento aquí presentado a evaluación de impacto ambiental.

Videos. No se incluyen videos.

Listados de flora y fauna silvestres. Los listados de la flora y fauna silvestres observados y reportados para el área de estudio se encuentran en el capítulo IV del documento.

Otros anexos. A continuación, se relaciona la documentación que se presenta como anexo a ésta manifestación de impacto ambiental:

- Anexo A: Resolutivos de Impacto Ambiental.
- Anexo B: Escrituras públicas de los predios, el acta constitutiva de la empresa y poder del representante legal y copia de su identificación oficial.
- Anexo C: Título de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre.
- Anexo D: Ubicación del proyecto dentro del Municipio y ubicación del proyecto dentro del PDDU.
- Anexo E: Plan maestro del proyecto y planos de construcción de las estructuras mencionadas.
- Anexo F: Concesión del muelle

VIII.2. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Área natural. Es la superficie en la que se respeta en pie la vegetación nativa de porte arbóreo mejor conservada del predio. En caso de no existir elementos de porte arbóreo en esta área, o que haya sido afectada por eventos climáticos o incendios, se deberá enriquecer con la plantación de ejemplares de especies nativas arbóreas.

Banco de arena. Un banco de arena es la acumulación de arena, grava o guijarros a lo largo del litoral o en el lecho de un río. Los bancos de las playas se forman por la acción repetida de un sistema de olas, o bien, de una vez, en el curso de una tempestad. En los estuarios se

forman al ser entallados los aluviones por múltiples brazos del río. Eventualmente se moldean por el flujo y reflujo de la marea.

Biodiversidad. Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cenote. Exposición del manto freático por el derrumbe del techo cárstico generalmente de forma cilíndrica.

Componentes ambientales críticos. Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Conservación. La acción dirigida a mantener el equilibrio ecológico y el Patrimonio Cultural de la Entidad que requieren de su preservación. En la conservación del patrimonio cultural, las acciones serán especializadas de mantenimiento y protección, que aseguren la permanencia del bien patrimonial.

Daño ambiental. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema. Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo turístico. El aprovechamiento óptimo de las potencialidades en materia de turismo de una región mediante el proceso de crecimiento económico y evolución social en un territorio determinado, donde se garantice el mejoramiento de la calidad de vida de la población, la preservación del medio ambiente, así como la conservación y reproducción de los recursos naturales.

Desarrollo Urbano Sustentable. La satisfacción de necesidades de la población en distintos tipos de asentamientos, sin agotar el capital natural e incluyendo la minimización de costos ambientales hacia otras zonas o poblaciones, y por supuesto hacia el futuro.

Desequilibrio ecológico grave. Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Especies exóticas o invasoras. Son aquellas que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad cita como exóticas o invasoras y cuya relación se encuentra en www.conabio.gob.mx.

Especies nativas o locales. Son aquellas especies de flora o fauna pertenecientes a especies silvestres que tienen como ámbito de distribución natural la zona Norte del Estado de Quintana Roo.

Especies de difícil regeneración. Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Erosión de playa. Las causas de la erosión de las playas pueden ser naturales o inducidas por las actividades humanas. La velocidad de erosión en las playas puede variar considerablemente en el espacio y en el tiempo. Así, los huracanes pueden tener una respuesta inmediata en la erosión de las playas, mientras que los deshielos de las zonas polares y los hundimientos del terreno por causas tectónicas, pueden tardar más en reducir la anchura de las franjas playeras. Las actividades relacionadas con el desarrollo económico (v.gr. industrial, turístico, portuario, etc.) pueden ser altamente importantes para la vulnerabilidad de las playas, como sucede con la extracción de líquidos del subsuelo, que es generadora de subsidencia y por lo mismo sería también responsable del retroceso de la línea de costa. Aun cuando el calentamiento global es un hecho, no es la única causa de la erosión de las playas.

Humedales. Son zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas.

Humedales costeros. 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. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.

Infraestructura temporal. Estructuras de vida útil corta, construida con materiales naturales cuyas características permiten su remoción total e impactos mínimos en el sitio donde se construyen. Son ejemplos: los asoleaderos, las palapas, etc.

Infraestructura. Obras que permiten el establecimiento de los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios.

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

Impacto ambiental sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la(s) función(es) afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación. Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Playa. Las playas son acumulaciones de materiales no consolidados en zonas litorales y están sujetas a la acción del oleaje, las corrientes, los vientos y las mareas. El sedimento se mueve a lo largo de la costa por causa de olas y corrientes. Cuando una playa compuesta de arena queda temporalmente lejos del oleaje y de las mareas entonces se seca por la acción del sol, y la arena se mueve hacia el continente formando dunas o de regreso a la costa por acción del viento. El resultado de este cambio continuo representa una tendencia a largo plazo hacia la erosión o la sedimentación o el equilibrio dinámico dependiendo de las cantidades relativas de abastecimiento o pérdida de material en la playa.

Post duna. Parte posterior de la duna costera o berma rocosa, ocupada principalmente por vegetación halófila herbácea y en algunos casos por matorral costero.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Residencia turística: Aquella que se construye en zonas o sectores con uso residencial turístico.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación. Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural. Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar.

Zona de amortiguamiento. Superficie con vegetación, preferentemente arbolada, que separa un predio de otro con la finalidad de mitigar los impactos visuales, de generación de polvos o ruido.

VIII.3. BIBLIOGRAFÍA.

- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Cozumel, Quintana Roo, Clave geoestadística 23001, 2009.
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, Quintana Roo 2005-2008.
- Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (zona surponiente) de Cozumel, Quintana Roo 2006.

<http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>.

<http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://conabioweb.conabio.gob.mx/bancoimagenes/cgi-bin/consultabi.pl>

<http://www.conabio.com>

<http://www.conanp.gob.mx/anp/anp.php>

<http://infoteca.semarnat.gob.mx/index3.htm>

<http://www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm>

<http://mapserver.inegi.gob.mx/>

<http://semarnat.sigeia.gob.mx/>