



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- 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-0103/10/20**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, CURP, número de teléfono celular y domicilio particular de personas físicas en páginas 7 Y 8.
- 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 **012/2021/SIPOT**, en la sesión celebrada el **13 de enero de 2021**.

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.

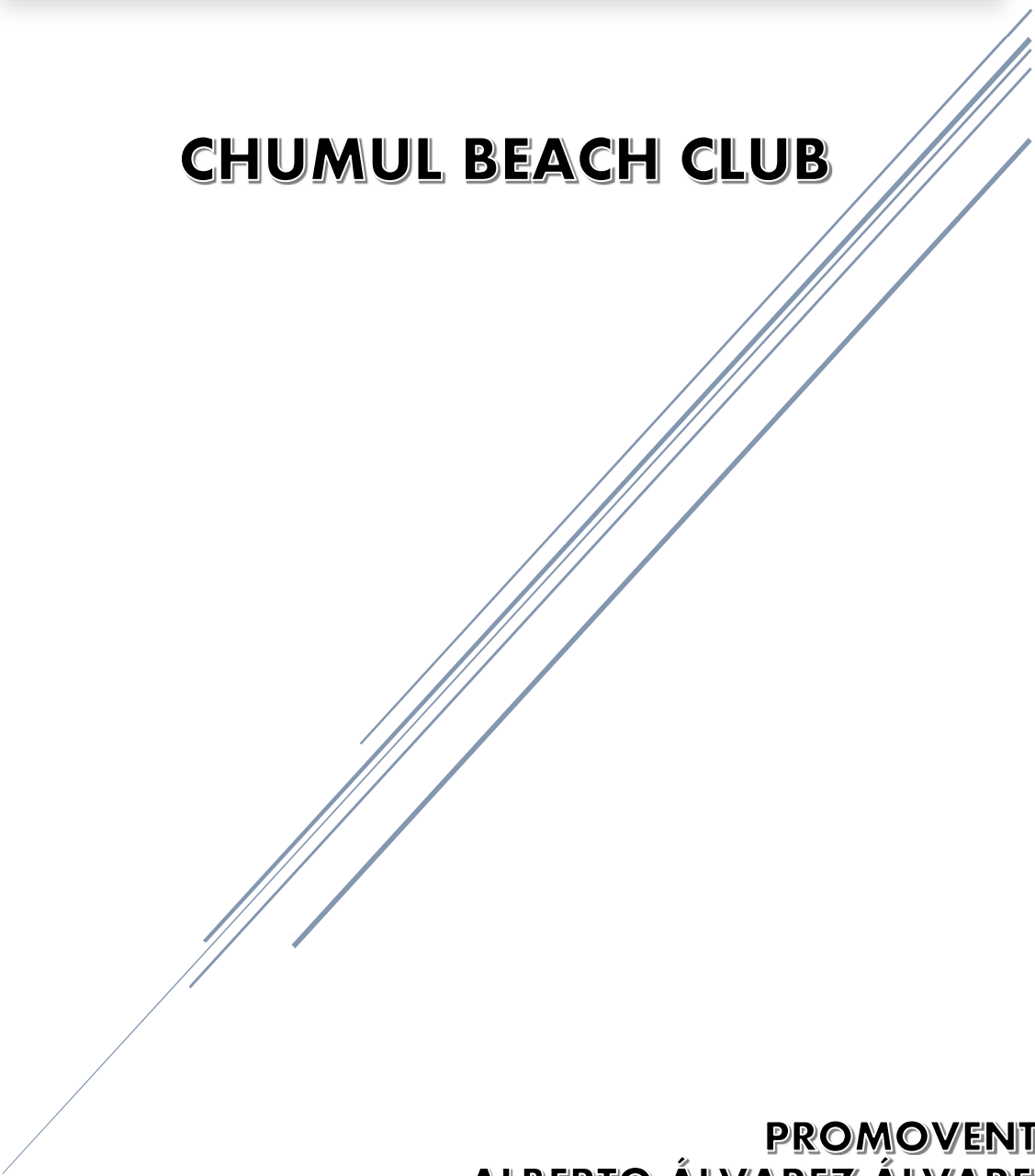


Boulevard Kukulcán Km. 4.8, Zona Hotelera, Cancún Quintana Roo, C.P. 77500. Teléfono: (998) 8 91 46 04. www.gob.mx/semarnat

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



CHUMUL BEACH CLUB



**PROMOVENTE
ALBERTO ÁLVAREZ ÁLVAREZ**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

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

ESTUDIO DE IMPACTO 1

I.1. PROYECTO 1

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO..... 1

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO 1

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO. 2

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL..... 2

I.2. PROMOVENTE 2

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL. 2

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE..... 2

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. 2

I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES. ... 2

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL..... 2

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP 3

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO..... 3

I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. 3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 4

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO..... 4

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO. 4

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO..... 5

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN. 6

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA..... 8

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO..... 8

II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.. 11

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS. 11

II.1.8. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO..... 11

II.1.9. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO 12

II.2. PREPARACIÓN DEL SITIO. 13

II.2.1. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO. 13

II.3. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. 14

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

II.3.1.	EQUIPO UTILIZADO.	15
II.3.2.	REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.	17
II.3.3.	RESIDUOS GENERADOS.	17
II.4.	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	18
II.4.1.	RECURSOS NATURALES DEL ÁREA QUE SERÁN APROVECHADOS.	19
II.4.2.	REQUERIMIENTO DE PERSONAL.	19
II.4.3.	REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.	19
II.4.4.	RESIDUOS.	20
II.4.5.	PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE NIVEL TERCIARIO	20
II.4.6.	RESIDUOS SÓLIDOS.	24
II.4.7.	POSIBLES ACCIDENTES Y PLANES DE EMERGENCIA.	24
II.4.8.	DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.	24
II.4.9.	ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.	24

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA

AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 25

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO. 25

III.1.1.	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE	25
III.1.2.	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL (POELCZM) ...	27
III.1.3.	PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE COZUMEL.	51
III.1.4.	ANÁLISIS CON INSTRUMENTOS NORMATIVOS, LEYES GENERALES, REGLAMENTOS Y NOM'S.	51

III.2. ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON EL CARÁCTER DE ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LA PORCIÓN NORTE Y LA FRANJA COSTERA ORIENTAL, TERRESTRES Y MARINAS DE LA ISLA DE COZUMEL DOF: 25/09/2012 DECRETO. 53

III.2.1.	PROGRAMA DE MANEJO ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LA PORCIÓN NORTE Y LA FRANJA COSTERA ORIENTAL, TERRESTRES Y MARINAS DE LA ISLA DE COZUMEL (DOF 20/10/2015)	58
----------	--	----

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 60

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 60

IV.1.1.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	61
---------	---	----

IV.2. ASPECTOS ABIÓTICOS (ESCALA ESPACIAL MACRO) 62

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

IV.2.1.	CLIMA.....	62
IV.2.2.	TEMPERATURAS PROMEDIO.....	63
IV.2.3.	PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL.....	64
IV.2.4.	FORMACIONES NEBULOSAS Y VIENTOS DOMINANTES.....	64
IV.2.5.	INTEMPERÍSMOS SEVEROS.....	64
IV.2.6.	GEOMORFOLOGÍA GENERAL.....	65
IV.2.7.	SUELOS.....	68
IV.2.8.	HIDROLOGÍA.....	69
IV.2.9.	OCEANOGRAFÍA.....	70
IV.3.	ASPECTOS BIÓTICOS	71
IV.3.1.	VEGETACIÓN.....	71
IV.3.2.	TIPO DE VEGETACIÓN DE LA ZONA.....	72
IV.3.3.	DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS.....	75
IV.4.	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	82
IV.4.1.	POBLACIÓN	82
IV.4.2.	TURISMO	82
IV.4.3.	COMERCIO	83
IV.4.4.	SERVICIOS	83
IV.4.5.	AGRICULTURA	83
IV.4.6.	GANADERÍA	83
IV.4.7.	INDUSTRIA.....	83
IV.4.8.	ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	88
IV.4.9.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	90
V.	<u>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</u>	91
V.1.	METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	91
V.1.1.	INDICADORES DE IMPACTO.....	91
V.1.2.	CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.....	94
V.2.	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	95
V.2.1.	PREPARACIÓN DEL SITIO.....	95
V.2.2.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	97
V.2.3.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	99
V.3.	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	101

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 103

VI.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO. 103

VI.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN..... 105

VI.3. ETAPA DE OPERACIÓN..... 109

VI.3.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS..... 110

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 114

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 114

VII.1.1. SIN PROYECTO. 114

VII.1.2. CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN..... 115

VII.1.3. CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN. 116

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 118

VII.2.1. LINEAMIENTOS A CONSIDERAR DENTRO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 118

VII.2.2. CONCLUSIONES..... 118

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS
QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 121**

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 121

VIII.1.1. PLANOS..... 121

VIII.1.2. ORTOFOTOS..... 121

VIII.1.3. FOTOGRAFÍAS..... 121

VIII.1.4. COORDENADAS..... 122

VIII.2. BIBLIOGRAFÍA..... 122

VIII.3. PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS 122

VIII.4. ANEXOS 123

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

I.1.PROYECTO

I.1.1. Nombre del Proyecto

"CHUMUL BEACH CLUB"

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto "**CHUMUL BEACH CLUB**" se pretende realizar en la zona federal marítimo terrestre concesionada al promovente mediante oficio CONCESIÓN DGZF-411/12 EXPEDIENTE 1142/QROO/2011, con una superficie de 2,085.0008 m², con Uso GENERAL que se encuentra ubicada en la Costa Oriental de la Isla de Cozumel Quintana Roo, a la altura del Km. 43 + 240, a 800 metros al norte del Cerro Chumul.

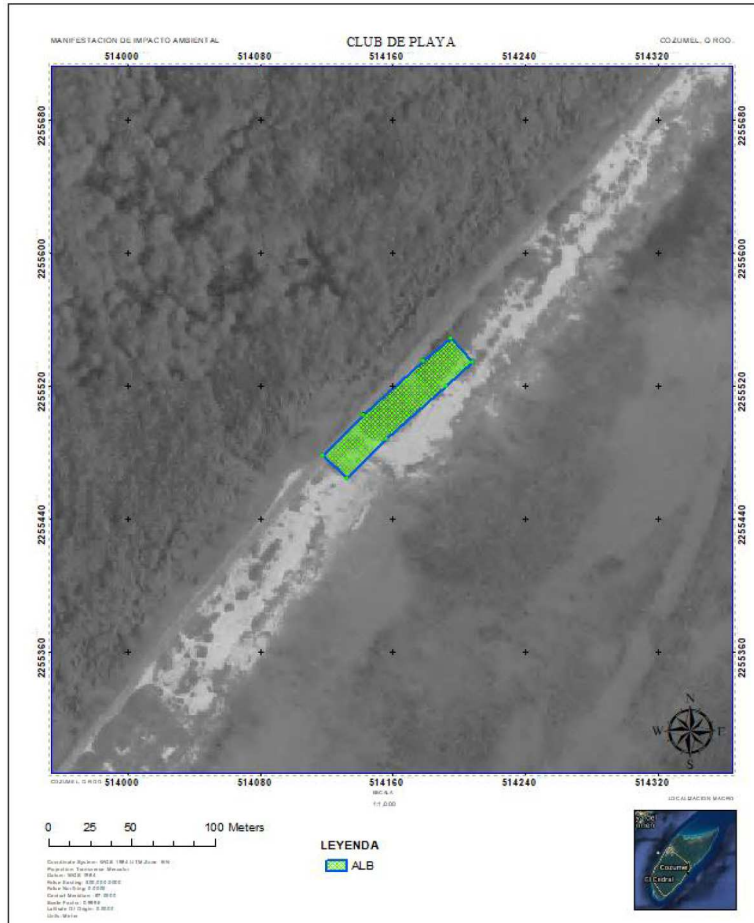


Figura. Localización del sitio del Proyecto

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto en sus dos etapas iniciales que son preparación del sitio y construcción se realizarán durante un periodo de **3 años**. Y la operación y mantenimiento de las obras se dará durante **50 años**, tiempo que puede incrementarse con el mantenimiento adecuado y de manera constante del proyecto.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Se presentan archivos digitalizados de los Documentos legales del promovente, así como copias simples para su cotejo con las originales al momento de ingresar el estudio a evaluación.

La documentación consiste en lo siguiente (Anexos):

- CONCESIÓN DGZF-411/12 EXPEDIENTE 1142/QROO/201 (Anexo A).
- Identificación oficial.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

C. Mario Alberto Álvarez Álvarez

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

██████████

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

No aplica

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

Carretera ████████ km ████ en la ████████ de ████████████████████

Teléfono: ██████████

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o Razón Social

No aplica

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

C. Mario Alberto Álvarez Álvarez

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Uno de los atractivos turísticos representativos de la Isla de Cozumel, es su costera que alberga una amplia gama de servicios y actividades tanto para la población local como turistas que llegan a la isla.

La Zona Federal Marítimo Terrestre del proyecto se ubica a un costado de la carretera costera, la cual es una inmejorable ubicación para la instalación de servicios vinculados a la actividad turística como el que se plantea.

De acuerdo a la clasificación que se incluye en el Apéndice VII de la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular Sector Turismo, el proyecto que se manifiesta pertenece al tipo de:

C. Ecoturismo; C1.- Eco-aventura. - Paseos panorámicos, en general observación de la vida silvestre; miradores, puestos de observación diurna y/o nocturna, etc.

Actualmente en las playas de la zona oriente de la isla de Cozumel, cuenta con una problemática generalizada ocasionada por el escaso equipamiento turístico, y debido a ello, se presentan problemas que van desde la defecación a cielo abierto y/o en aguas marinas; acumulación de tiraderos de basura a cielo abierto por no contar con depósitos o contenedores temporales cercanos a las zonas de playa, lo que provoca mala imagen y un paisaje poco agradable; Se carece de todo equipamiento de accesos a las zonas de playa, baños ecológicos.

El proyecto tiene la finalidad de proveer y dotar de equipamiento a los habitantes de la Isla de Cozumel, conformado por el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones, mobiliario urbano, y espacios, en los que se realizan las actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en los que se proporciona a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas culturales y recreativas. así como a los visitantes y turistas que se reciben diariamente y que son la base de la economía municipal y cuya vocación de las zonas de playa son para las actividades turísticas, de esparcimiento y acuático-recreativas, y que exponen su

integridad física para acceder a las zonas de playa arenosa por carecer de un acceso adecuado a dichos espacios de orden público, y como tal están establecidos en una fracción del artículo 27 la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; fracciones IV y V del artículo 7 de la Ley General de Bienes Nacionales; así como del artículo 17 del Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

La intención de esta propuesta radica en que en la zona federal en acuerdo de destino de Cozumel, no se cuenta con equipamiento e infraestructura turística que dote de los servicios básicos en el lado oriente de la isla, tanto como de servicios sanitarios, como vestidores o regaderas, contenedores de residuos sólidos o incluso con obras de esta índole, por tal motivo la creación es un imperativo fundamental que permitirá sitios de fácil acceso a la comunidad isleña y a los turistas, ya que como usuarios, siempre se busca al menos contar con los servicios básicos necesarios para poder disfrutar y apreciar las bellezas naturales que la naturaleza le otorgo a las costas de Cozumel, en un escenario seguro, ordenado y limpio.

Con la dotación de estos servicios se permitirá que, de una manera ordenada, los visitantes y turistas que acuden las playas de este lado de la isla, puedan contar con servicios de calidad para un sano esparcimiento, así como con la recolección de los desechos que por la misma demanda de estos servicios se genere o de la que por la naturaleza de los usuarios sea llevada hasta estos sitios, al dotar de botes para la recolección de basura en estos sitios ya referidos. Cabe mencionar que no se están o pretenden llevar a cabo actividades diferentes a las que se realizan en cualquier espacio público.

II.1.2. Selección del sitio.

El promovente solicita la concesión de ZOFEMAT, valorando diferentes aspectos bajo la premisa de que en la zona se desarrollan actividades turísticas recreativas desde años anteriores y particularmente se cuenta, con una inmejorable ubicación sobre la carretera costera, recorrido obligado para los turistas y centro de reunión familiar para la comunidad local.

Aspectos que se consideró en la toma de decisión para concretar la elección del sitio para la realización del proyecto fueron:

- El acceso valorando las vías de comunicación que permitirá el traslado de insumos, materiales, y herramientas necesarias para el desarrollo y funcionamiento del proyecto,
- La vocación de uso de suelo histórico que se ha dado en la zona del proyecto como es el de actividades turísticas recreativas.
- En la actualidad el predio se encuentra sin ningún aprovechamiento, por lo que se considera un pasivo.
- El costo beneficio es amplio derivado de los mínimos impactos ambientales que se generarían toda vez que no se requiere una modificación de hábitats naturales donde se presente vegetación original y/o fauna, el sitio presenta vegetación característica de zonas urbanas, la presencia de herbáceas y pastos especies secundarias, dado su uso netamente urbano.
- El que no incida sobre ningún área natural protegida.
- En el área del proyecto no existe la presencia de especies que se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No se contrapone con ningún ordenamiento ecológico del territorio.
- El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, detalla las actividades y vocación de las zonas costeras en la zona donde se pretende llevar a cabo la dotación de infraestructura y dotación de servicios, en la UGA C4,

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

El proyecto El proyecto se construirá consiste en la zona federal marítimo terrestre, a la altura del km 43 + 240, a 800 metros al Norte del Cerro de Chumul, de la Carretera Costera Oriental en la Isla de Cozumel, Quintana Roo. (Figura).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

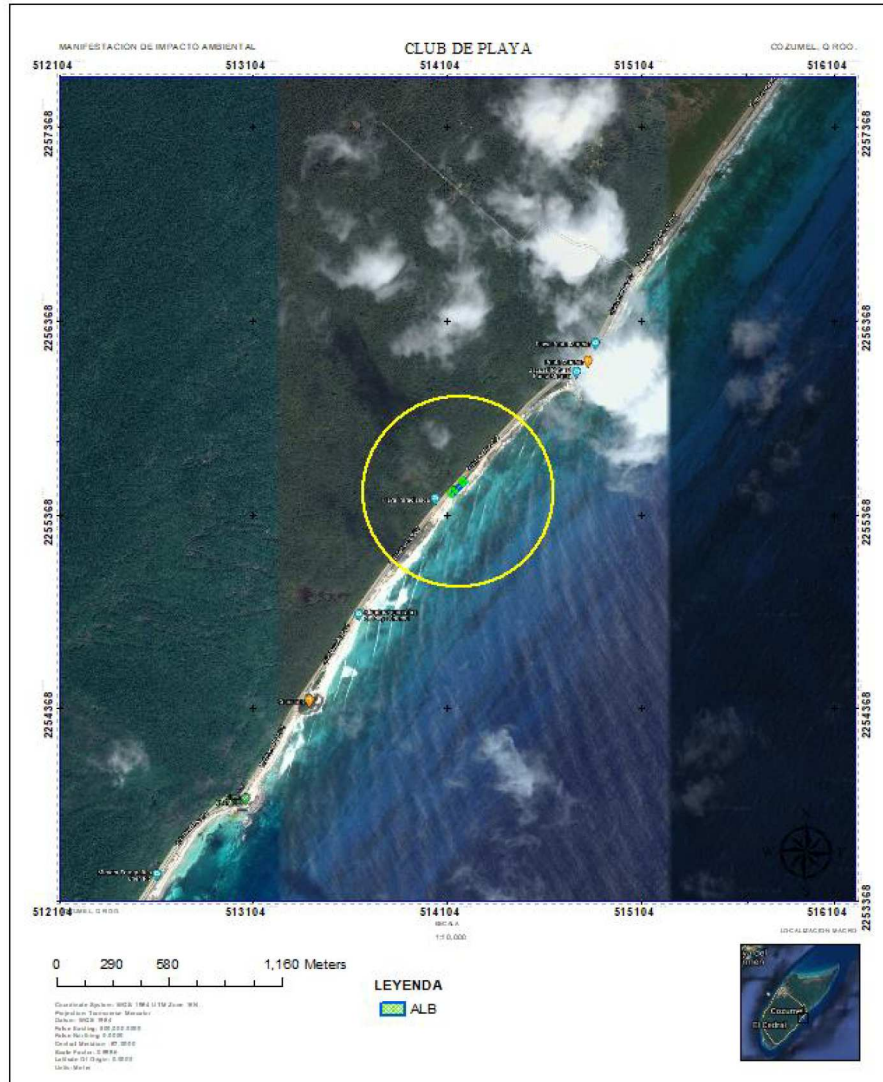


Figura.-Localización geografía del predio del proyecto.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los vértices que conforma la poligonal del predio donde se pretende la realización del proyecto.

Tabla 1.- Vértices geográficos del predio del proyecto

Cuadro de coordenadas de zona federal marítimo terrestre:

V	COORDENADAS	
	X	Y
PM1	514142.160	2255502.580
PM2	514178.814	2255534.963
PM3	514194.828	2255548.713
PM4	514208.149	2255533.794
ZF5	514191.994	2255519.650
ZF6	514155.969	2255488.088
ZF7	514132.506	2255463.780
ZF8	514118.116	2255477.670
PM1	514142.160	2255502.580

Superficie: 2085.00 m²

II.1.4. Inversión requerida.

La inversión para la realización de las obras y actividades relacionadas con el proyecto es de: 2,500,000 pesos (00/100 MN), mientras que las medidas de prevención y mitigación de impactos representarían el 10 % de la inversión inicial durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

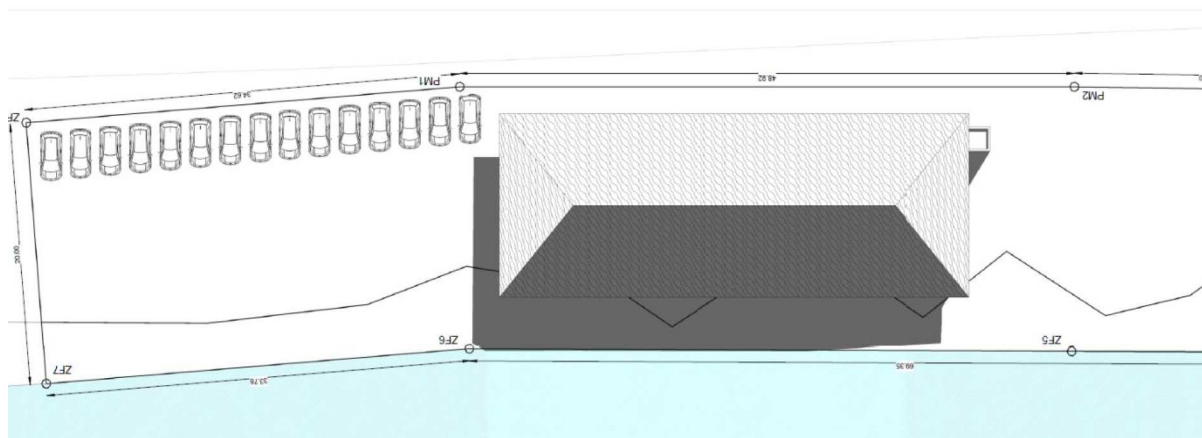
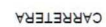
El presupuesto para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales, que se aplicarían durante la operación del proyecto se estiman en \$250,000 pesos MN anuales.

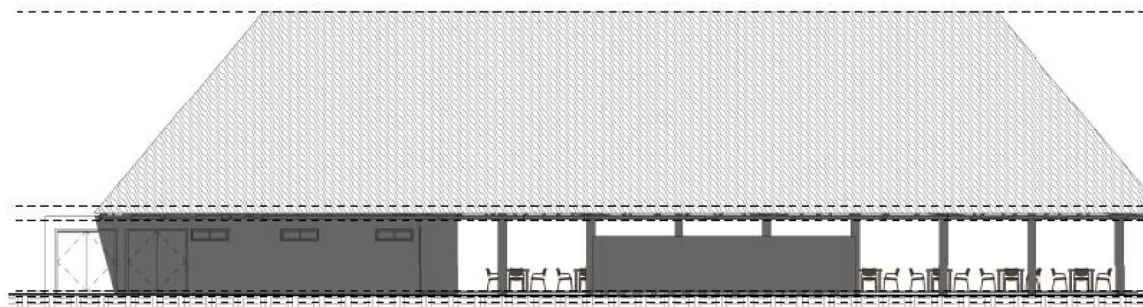
II.1.5. Dimensiones del proyecto.

La ZOFEMAT donde se pretende la ubicación del proyecto, de acuerdo con el título de concesión tiene una superficie total es de **2,085.008 m2**.

EL proyecto en su conjunto contempla una superficie para su desplante de **200 metros cuadrados para su construcción**; todos los elementos están dentro de esta superficie, en la siguiente tabla se desglosan las áreas de cada elemento que se integra en la superficie de 200 m2

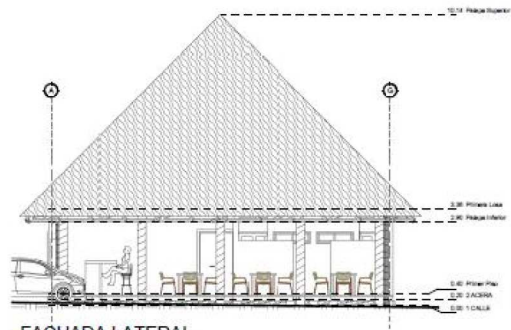
ELEMENTO	ÁREA
PALAPA-DECK	100
COCINA	30
BARRA	10
SANITARIOS	25
BODEGA	15
ÁREA DE SERVICIOS	20
TOTAL	200





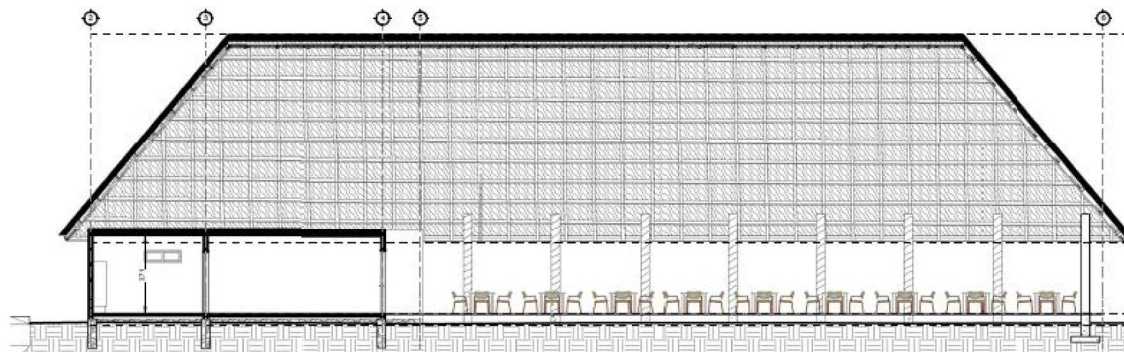
FACHADA FRONTAL

1:75



FACHADA LATERAL

1:75



SECCIÓN 1

1:75

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

En área donde se pretende la ubicación del proyecto está regida por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel, publicado el 21 de octubre del 2008, donde establece para tal zona una Unidad de Gestión Ambiental UGA C4 cuyo Lineamiento es el "Aprovechar el territorio como atractivo turístico de bajo impacto manteniendo las características naturales del sitio" (sic...); con una política de Conservación, uso predominante el Aprovechamiento de bajo impacto, con uso compatible del Mantenimiento de espacio natural y ecoturismo; usos condicionados: Agropecuario y Hotelero/Residencial Turístico; y usos incompatibles minería, centro de población y acuicola. Como se observa, el uso predominante es de Aprovechamiento de bajo impacto, con usos compatibles de mantenimiento de espacio natural y ecoturismo; por lo que este proyecto se considera viable ambientalmente, al ser compatible con el tipo de uso de suelo.

El cuerpo de agua en el sitio del proyecto es Mar Caribe, que baña las costas de Playa Chumul Norte, y cuyas actividades a realizar no son incompatibles, condicionadas.

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

El área donde se desarrollará el proyecto se localiza en el la Costa Oriental de la Isla de Cozumel, Municipio del mismo nombre, Estado de Quintana Roo, en donde existe únicamente 1 hotel y 9 clubes de playa en aproximadamente 21 km de costa; por lo que únicamente existe infraestructura vial y se carece de servicios de infraestructura (entiéndase red de agua potable, alcantarillado, telefonía convencional, rural o móvil, de abasto y/o red de energía en esa zona. La infraestructura con la que se cuenta es la siguiente:

a) Vialidades: Antigua Carretera Costera Perimetral Oriente de la Isla de Cozumel.

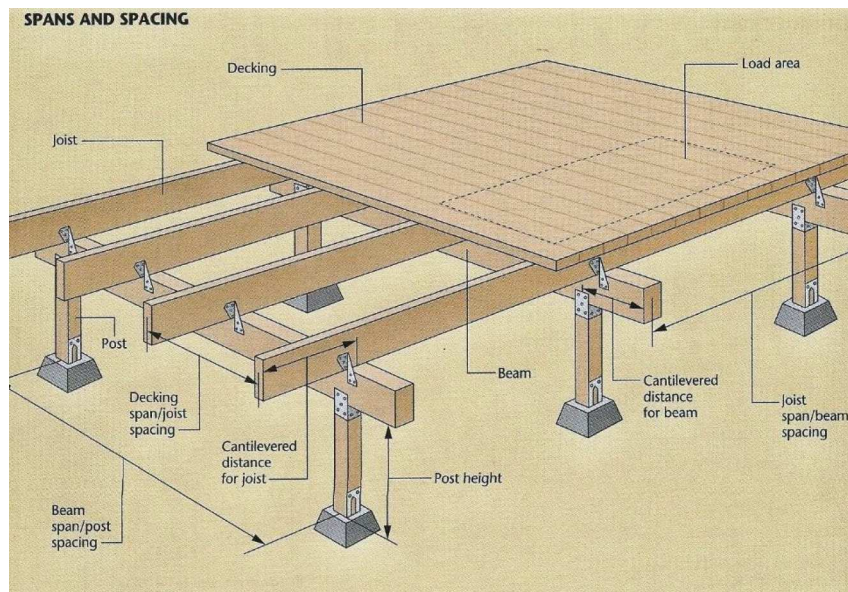
II.1.8. Características particulares del proyecto.

El proyecto consiste en instalaciones destinadas brindar servicios de esparcimiento, bar, y restaurante, estará integrado por los siguientes elementos.

DECKS

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR "CLUB DE PLAYA"

Las estructuras principales son los "DECKS" que se instalarán a una altura de 0.50 m sobre el nivel natural del terreno sobre pilotes que serán hincados sobre el terreno, se conformarán con materiales naturales como maderas duras de la región, y materiales artificiales como el PVC. El proceso de armado de los DECKS es el tradicional, el hincado de pilotes principales sobre los que descasarán las vigas laterales que soportaran las tablas y tablones que serán fijados con tornillos y remaches, en la imagen siguiente se ilustra tal proceso.



Con respecto SANITARIOS, ÁREA DE COCINA, BODEGA, BAÑO, y, el proceso constructivo es el tradicional de carpintería, con maderas duras de la región.

II.1.9. Programa general de trabajo

El desarrollo del proyecto contempla cuatro etapas; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Las primeras dos etapas, preparación y construcción, se realizarán en un periodo de **3 años**, y la operación y mantenimiento del sistema tendrá una duración de **40 años**. El proyecto requiere de **20 trabajadores**, de los cuales 15 serán ayudantes generales, 2 maestros albañil, 1 responsable de obra, 2 vigilantes durante las etapas de preparación del sitio y construcción; Y se contemplan un promedio de **15 Trabajadores** en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, estos serán permanentes durante la operación del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Cronograma de actividades en las diferentes etapas del proyecto				
Etapas y actividades del proyecto	AÑOS			
	1	2	3	4
PREPARACIÓN DEL SITIO				
Limpieza del sitio				
Trazo y Nivelación de las áreas				
CONSTRUCCIÓN				
Cimentación				
Estructura				
Acabados y recubrimientos				
Instalación Hidráulica y Sanitaria				
Limpieza del sitio				

II.2. Preparación del sitio.

La preparación del sitio inicia con la delimitación en el perímetro del predio con un cerco de malla ciclónica para delimitar el predio de su entorno, vale decir, que las colindancias estarán totalmente demarcadas por este sistema, esto se realiza con el fin de aislar la ZOFEMAT temporalmente para el inicio de los trabajos y salvaguardar el espacio.

Una vez colocada la malla ciclónica, se comienza con la limpieza manual de la maleza existente la cual será triturada y enviada a algún vivero para su utilización en la generación de composta o en su caso al basurero municipal por medios propios.

Una vez concluido el proceso de despalme y limpieza del predio, se iniciara el proceso de nivelación del terreno, para la conformación de un terraplén sobre el cual se colocara gravilla que permita dar continuidad a los escurrimientos naturales, es sobre este terraplén nivelado que se dibujara el trazo del proyecto, indicando claramente los puntos en que se hincarán los pilotes que sostendrán a la estructura principal que consisten en los DECKS.

II.2.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Por las dimensiones del proyecto se ha establecido que no se construya bodega provisional de material, equipo y herramientas que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción. Toda vez que se sugiere la instalacion de una caseta móvil tipo camper, que sirva de bodega de materiales y herramientas. Las dimensiones de la bodega serán de 2.5 x 5 metros. Esta bodega se retirará al término de los trabajos de construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR "CLUB DE PLAYA"

Se instalarán 2 letrinas sanitarias portátiles, para uso del personal que labore en el sitio, esta acción se realiza para minimizar los riesgos de contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos. La limpieza, mantenimiento y disposición final de las aguas residuales de las letrinas sanitarias estará a cargo de la empresa contratada.

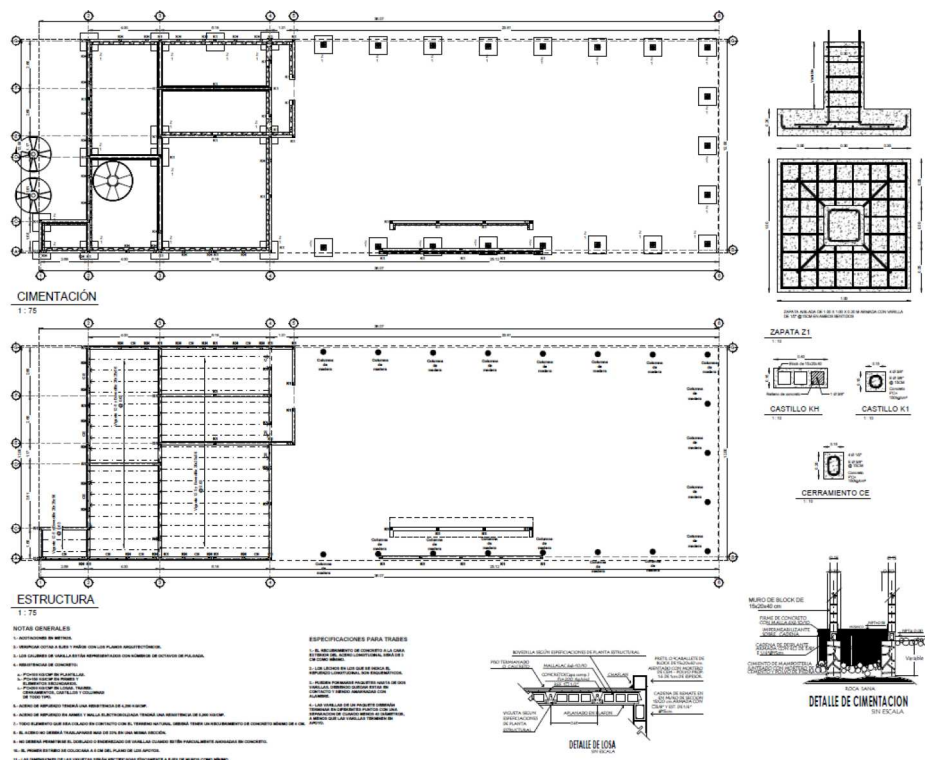
En la colindancia del predio con la línea litoral, se instalará malla geotextil para evitar la dispersión de materiales hacia el mar.

II.3. Etapa de construcción.

La obra integral consiste en 2 áreas con obras a construir:

1. Construcción Cocina, baños y Bodega
2. Construcción del DECK

Al inicio de las actividades de construcción, se procederá a excavar por medios manuales (pico y pala) sobre, arena, piedra y roca, en las zonas donde se construirán los cimientos de mampostería, y los anclajes de la estructura de la terraza (dados y zapatas de concreto armado). Una vez construidos los cimientos de mampostería se procederá a la construcción del DECK, en la ZOFEMAT existen grandes desniveles, pero el diseño en pilotes evita las actividades de relleno y aminora gastos.

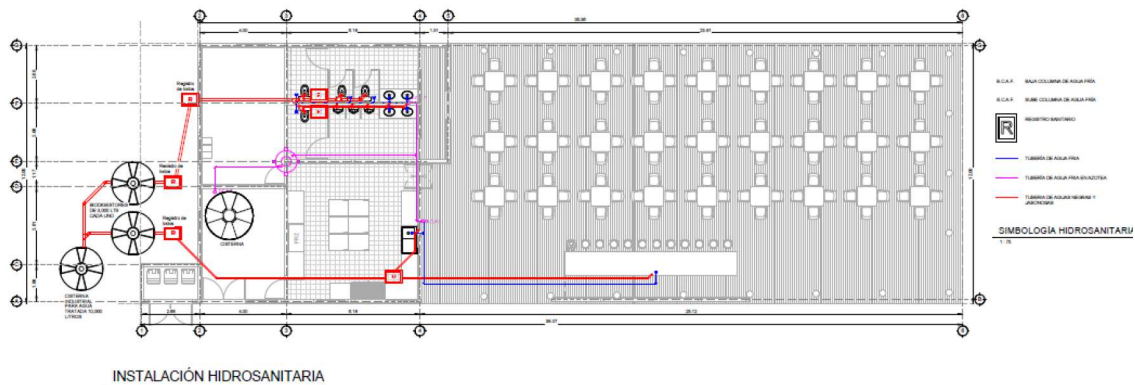


Cisterna.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR "CLUB DE PLAYA"

Las cisternas o tanque que captara agua de lluvia se instalara aun cotado de los baños de la terraza. Será necesario excavar a una profundidad de 1.50 m. La cisterna tendrá la capacidad para almacenar 2,500 lts de agua de lluvia. El material extraído durante las excavaciones será redistribuido en la zona como material de nivelación.

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias serán a base de tubería y accesorios de pvc de diferentes diámetros y accesorios de diferentes diámetros respectivamente. Ambas instalaciones estarán separadas.



El **DECK** como se indicó anteriormente se comenzará su construcción sobre el terreno nivelado, marcando la posición de cada uno de los bloques para la colocación de los pilotes de hormigón a una profundidad de 0.50 m que sostendrán las vigas que unirán a los pilotes entre sí (bastidor).

Una vez colocadas las vigas (bastidor), se inicia con la colocación de las tablas que conforman la superficie del DECK. Las fichas técnicas de cada uno de los materiales a utilizar en la conformación del DECK se presentan anexo a esta MIA-P.

Una vez concluidos los trabajos de construcción del DECK, se comienza con el armado del pergolado y la Barra del BAR que se ubica en la zona denominada escenario.

Los materiales a emplear con maderas duras de la región y compuestos prefabricados de polímeros, cancelería, tubería de acero, lámina de cobre, accesorios de tubería para instalaciones hidráulica y eléctrica, etc.

II.3.1. Equipo utilizado.

Dentro del proceso constructivo no se utilizará maquinaria pesada, debido a que el tipo de construcción no lo requiere.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Maquinaria y equipo de apoyo que se utilizará durante la construcción de las obras.	
EQUIPO	TIPO DE COMBUSTIBLE
Sierra circular.	Eléctrica
Taladro.	Eléctrica.
Broca de madera.	Manual.
Punta atornillar.	Manual.
Pala.	Manual.
Picota.	Manual.
Martillo.	Manual.
Formon.	Manual.
Lienza.	Manual.
Maquina revolvedora	Eléctrica.
Planta generadora de energía eléctrica.	Gasolina.

Materiales.

Todos los materiales serán adquiridos en los establecimientos autorizados. Los materiales a utilizar se desglosan de manera general en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN
Polines.
Tablas.
Cemento.
Protector de madera.
Tornillos.
Clavos.
Blocks
Tablaroca.
Cemento.
Tablones.
Laminas de cartón.
Madera de la región.

Personal utilizado.

El personal requerido para llevar a cabo la preparación del terreno, la construcción del restaurant, instalaciones y equipo es el siguiente:

Personal	Numero de trabajadores	Tiempo de empleo	Etapas
Ingenieros de Obra	1	11 meses	Preparación y Construcción
Ayudante General	2	11	Construcción
Ayudante especializado	4	8	Construcción
Oficial Albañil	1	10	Construcción
Albañil.	5	10	Construcción
Oficial Carpintero Obra Negra	1	5	Construcción
Oficial de Carpintero de O. Blanca	1	3	Construcción
Oficial electricista	1	4	Construcción
Palapero.	1	4	Construcción
Ayudante de palapero.	10	4	Construcción

II.3.2. Requerimientos de energía.

Electricidad.

Dado que no existe el servicio de energía eléctrica en la zona donde se ubica el predio, se requerirá los servicios de una planta de gasolina o diésel para producir energía eléctrica

Combustible.

El combustible se obtendrá en estaciones de servicio de Cozumel. Las necesidades de combustible se definirán en función de la eficiencia del equipo a utilizar. El combustible utilizado será gasolina y diesel, para el equipo y maquinaria ligera, tales como compresores neumáticos, revolvedoras, vibradores de concreto y compactadoras manuales. No se almacenará combustible en el área del proyecto.

Requerimientos de agua.

Durante el periodo de construcción se utilizará agua potable, proveniente de Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Cozumel la cual será suministrada a través de un camión tipo pipa y almacenada en 1 cisternas tipo Rotoplas, de 5,000 lts.

El agua purificada requerida para el consumo humano, será suministrada en garrafones de 20 lt, comprados en expendios autorizados de la ciudad de Cozumel.

II.3.3. Residuos generados.

Emisiones a la atmósfera.

Durante las actividades de excavación de las áreas de los cimientos, no se ocupará equipo de apoyo, todos los trabajos serán manuales.

Para la construcción de las estructuras, los equipos utilizados no producirán cantidades de polvo y humo relevantes, y la intensidad del ruido será de baja a moderada, ya que solo se usarán eventualmente compactadoras manuales, revolvedoras y vibradores de concreto, sierras de cinta y circulares, taladros, etc.

Residuos Sólidos.

Durante la etapa de preparación del sitio, los residuos vegetales generados por las actividades de limpieza del área, se cortarán en pedazos pequeños y se juntarán en una

parte específica del predio con el fin de que se descompongan naturalmente y puedan ser utilizados como abono vegetal en las áreas jardinadas que se pretende instalar. Las partes de mayor tamaño que no puedan ser reducidas, serán retiradas del predio mediante una camioneta y transportadas a su destino final.

Las balizas de madera utilizadas para el trazo y nivelación de las áreas de desplante serán apiladas en un sitio específico, ya que podrán ser utilizadas para otras actividades en etapas posteriores de la construcción.

Los residuos orgánicos e inorgánicos generados serán depositados en botes herméticos, rotulados con la leyenda que corresponda, éstos consistirán principalmente de bolsas de plástico, sacos de cemento, cartón, residuos de madera, etc. generados por las actividades de construcción; y de latas de aluminio, botellas de plástico y cristal, residuos de comida, etc. como producto de las actividades alimenticias del personal de trabajo. Los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos serán transportados al basurero municipal de la Isla de Cozumel, ubicado en la Costa Oriental.

Agua residual.

En la zona donde se desarrollará el proyecto, no existe red de drenaje de aguas residuales, por lo que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalará 2 letrinas portátil, que serán utilizadas por la plantilla de trabajo. La letrina tendrá capacidad para dar servicio a 20 personas y serán retiradas al término de las obras. El destino final de las descargas de aguas residuales generadas, será la planta de tratamiento de aguas negras residuales, ubicada sobre el camino que va hacia los embarcaderos de la "Isla de la Pasión", al Norte de la Isla de Cozumel.

II.4. Etapa de operación y mantenimiento.

Este proyecto funcionará como Mirador-terrazza para beneficio de los visitantes nacionales y extranjeros, y mayormente los fines de semana la población local y sus familiares, por lo que su período de funcionamiento, será continuo mientras que dure la vida útil del proyecto. El mantenimiento de las estructuras y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas, ya que, por la cercanía con el mar, la mayor parte de los equipos y estructuras podrían verse dañadas por salitre y humedad.

Se colocarán contenedores para basura en sitios estratégicos a fin de evitar la contaminación del área, estos contenedores llevarán letreros alusivos a su función y serán vaciados diariamente por el personal de la Dirección General de Servicios Públicos.

II.4.1. Recursos naturales del área que serán aprovechados.

Los recursos naturales que se aprovecharán serán en si el área del predio para el establecimiento de las obras de equipamiento turístico.

II.4.2. Requerimiento de personal.

El único personal que se contrate será temporal para dar mantenimiento a las sombrillas de techo de zacate; para la limpieza del sistema de tratamiento de aguas residuales con tratamiento terciario, se efectuará periódicamente de acuerdo al monitoreo del flujo y aumento de nivel, para realizar el achique de los tanques. así como la supervisión del equipo de aguas negras. También eventualmente se solicitará de los servicios de plomeros y electricistas para el mantenimiento de las instalaciones internas.

II.4.3. Requerimientos de energía.

Electricidad.

Para la operación del Mirador turístico no se requiere el suministro de energía eléctrica ya que este servicio está disponible en la zona donde se ubica el pretendido proyecto. Sin embargo, el promovente utilizara alternativas de abastecimiento de energía eléctrica un sistema de generación eólica y a través de paneles solares, los cuales canalizaran la energía a un sistema de baterías que la almacenaran para su posterior uso.

Combustibles.

Básicamente se utilizará como combustible solo el gas butano de uso doméstico, que servirá para el funcionamiento de la cocina. Se utilizará un tanque estacionario de 1,100 litros de capacidad, mismo que será abastecido periódicamente por la empresa Z Gas.

Requerimientos de agua.

El agua potable necesaria para la operación del restaurant se obtendrá a través del servicio particular de pipas, de las empresas desalinizadoras establecidas en la isla de Cozumel. Como se ha mencionado se instalará una cisterna de 5,000 litros de la marca comercial ROTOPLAS.

El agua destinada para el consumo humano, se adquirirá por medio de garrafones, que serán adquiridos en expendios de agua purificada establecidos en la Ciudad de Cozumel.

II.4.4. Residuos.

Agua residual.

Por la naturaleza y dimensión del proyecto se estima que se generarán 5000 lts./día de agua residual aproximadamente, Se tiene contemplado en el proyecto la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel de tratamiento terciario, para la etapa de operación. El agua generada será canalizada hacia una planta de tratamiento tipo BACH, marca CROMAGLASS, consideradas como las más eficientes ya que logran eliminar hasta un 96 % de sólidos en suspensión y disminuir la Demanda Biológica de Oxígeno en esa misma proporción

Entre sus características más relevantes están:

- Poseen una alta eficiencia
- No requieren de mantenimientos complicados.
- No existe ningún riesgo de derrame hacia el subsuelo.
- Son totalmente automáticas, por lo que no requiere operadores, bacterias, ni productos químicos y los costos operativos son muy bajos.
- No generan ruidos, ni olores.
- Son muy resistentes pues están fabricadas en fibra de vidrio.
- Son estéticas, pues pueden ir bajo tierra.

A continuación, se presenta una descripción del funcionamiento del sistema.

Funcionamiento

Los sistemas CROMAGLASS funcionan bajo principio de Reactores Secuenciales tipo Bach (SBR por sus siglas en ingles), o aireación extendida.

II.4.5. Proceso de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario

Llenado: aireación

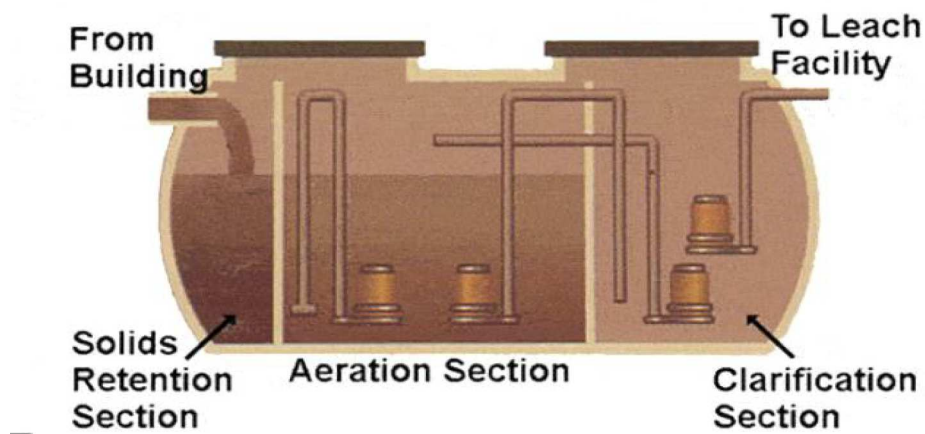
El influente entra a la sección de retención de sólidos (A) la cual está separada de la siguiente sección por una pared de fibra de vidrio en cuya parte inferior se encuentra una malla de acero inoxidable. Los sólidos inorgánicos quedan detenidos en esta sección

por la malla. Los sólidos orgánicos son desmenuzados por la turbulencia creada al paso del flujo de las aguas contra la malla por medio de precipitación de aireación. Esto elimina la necesidad de un desmenuzador mecánico.

Aireación

El líquido y pequeños sólidos orgánicos pasan a través de una malla a la sección contigua (B). El aire y el mezclado son suministrados por flujo de aguas a través de aspiradores en forma de Venturi que reciben aire de la atmósfera por medio de entradas de aire.

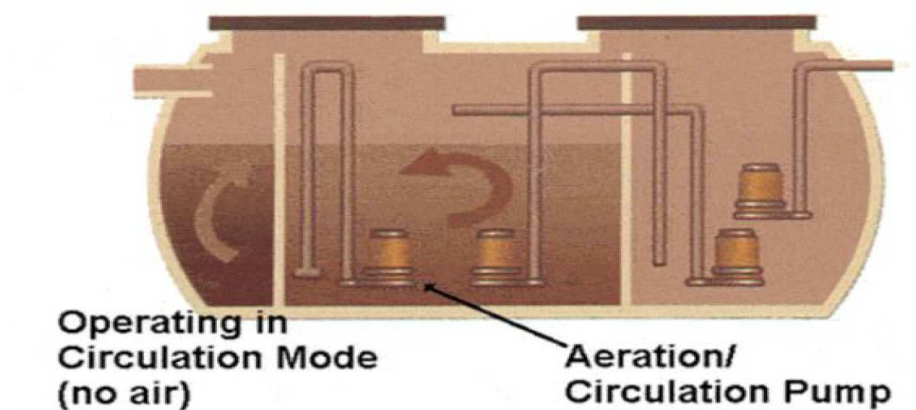
Step 1 - Fill and Aeration



Desnitrificación

Se provee un período anóxico dentro del ciclo de tratamiento regular, las unidades Cromaglass crean condiciones anóxicas cerrando las entradas de aire de los flujos de aireación con válvulas. Esto detiene la aireación, pero en el sistema continua el mezclado. Esta fase ocurre en la cama B de mezclado del sistema.

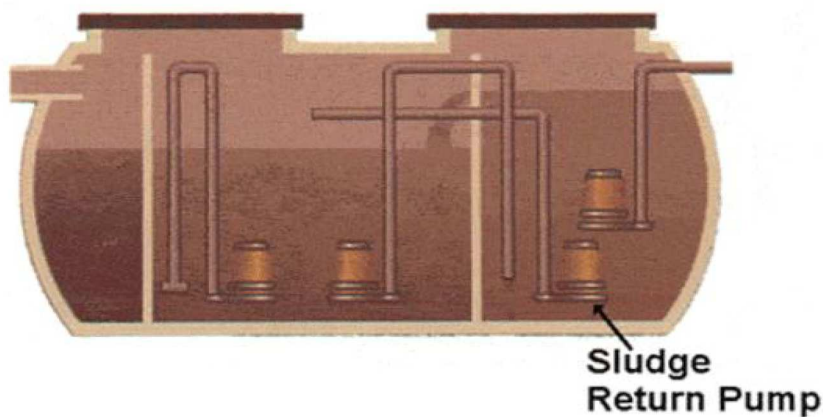
Step 2 - (Optional) Denitrification



Transferencia de sedimentos

El líquido mezclado y tratado es transportado a la sección de Clarificación (C). Se llena la cámara de clarificación y el exceso se derrama por un vertedor de regreso a la Sección de Aereación (B). La transferencia se detiene quedando aislado el clarificador. La sedimentación de sólidos ocurre bajo condiciones óptimas para el proceso, durante un tiempo en el que se detienen las bombas para permitir el asentamiento de los lodos residuales y lograr clarificar el agua tratada.

Step 3 - Transfer/Settle

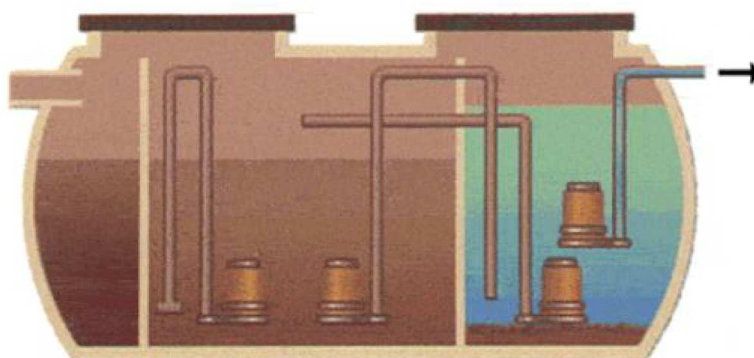


Descarga

Después de la sedimentación de sólidos en el Clarificador, el efluente ya limpio, se bombea para descargar ya sea en un tanque de cloración de contacto para su posterior reuso en las sanitarios o para riego de la vegetación. El lodo sedimentado en el clarificador (C) se bombea de regreso a la Sección de Aereación (B) por medio de una bomba sumergible. Los lodos también pueden ser transferidos a un tanque Digestor de lodos. (Se obtiene una generación mínima de lodos),

El efluente descargado por bombeo es un líquido inoloro, casi cristalino y con una reducción en DBO y Sólidos Suspendidos (SST) superior al 96 %.

Step 4 - Discharge to Leach Facility



Especificaciones

Materiales de construcción

Tanque - Fibra de vidrio; Cámara de retención - Fibra de vidrio y malla anticorrosiva; Tubería y accesorios -- PVC cédula 40; Accesorios metálicos - Acero inoxidable. En el siguiente cuadro se presentan los diferentes modelos de sistemas CROMAGLASS existentes. Para tratar los 5000 litros diarios de efluente sanitario generados en el mirador turístico, se requerirá instalar un sistema Cromaglass modelo CA-15 con capacidad de tratamiento

máximo de 5.7 m³ por día. Como se hizo mención, el agua resultante después del proceso de tratamiento, es un líquido casi cristalino, inoloro y con una reducción de sólidos de casi el 100 %, por lo que podrá ser aprovechado para su reutilización en los sanitarios y para actividades de limpieza. La planta en sí, trata y reduce los sólidos del agua, a una cantidad mínima; estos son lodos de una estructura seca y casi compacta, que podrán ser utilizados como fertilizante o llevados a la planta municipal de tratamiento de aguas negras, para que de allí se le otorgue un destino más óptimo.

MODELO	LARGO (Mts)	ANCHO (Mts)	ALTO (Mts)	PESO (Kgs)	CAPACIDAD m ³ /24 hrs	VOLUMEN DESCARGA m ³	VOLUMEN TANQUE (Mts)	CAPACIDAD AERACIÓN LBS 02/24 HRS	CARGA ORGÁNICA DBO MAX 24hRS
CA - 5	2.4	1.7	1.7	319	1.9	-32	3.5	4.0	1.26 LBS
CA -12	3.4	1.7	1.7	463	4.5	-76	5.1	4.4	2.44 LBS
CA - 15	3.4	1.7	1.7	463	5.7	-88	5.1	6.67	3.7 LBS
CA - 25	4.5	2.1	2.1	780	9.6	1.6	11.0	13.7	6.2 LBS
CA - 30	4.6	2.1	2.1	939	11.4	1.61	11.0	23.5	7.5 LBS
CA - 50	5.9	2.2	2.5	1217	18.9	2.37	18.7	23.5	15.0 LBS
CA - 60	6.9	2.2	2.5	1217	22.7	2.37	18.7	23.5	15.0 LBS

(*) Dependiendo de la carga biológica

II.4.6. Residuos sólidos.

Los componentes principales de los desechos sólidos serán papel, plástico y restos de comida, los cuales serán almacenados en recipientes especiales para basura para residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, con capacidad de 200 lts por tipo de residuo, que llevarán una bolsa de plástico adentro y una tapa hermética. Estos residuos sólidos serán colectados, por camiones recolectores de los servicios públicos municipales, y llevados al basurero municipal de la Isla de Cozumel.

II.4.7. Posibles accidentes y planes de emergencia.

Como se ha mencionado, la dotación de equipamiento turístico estará supervisada por un responsable de obra especializado, a fin de que sean utilizados los materiales de mejor calidad y en las proporciones correspondientes. La zona en donde se sitúa el proyecto cada año tiene la amenaza de huracán, por lo que todas las construcciones deben consistir de estructuras lo suficientemente resistentes para soportar los fuertes vientos y marejadas generados por estos fenómenos naturales, por lo que en el capítulo VIII se anexa un programa de emergencias en caso de siniestros y/o contingencias ambientales. Sin embargo, en caso de existir un siniestro de este tipo, siempre se mantendrá contacto con la dirección de protección civil, para asegurar todas las instalaciones y abandonar inmediatamente el sitio.

Por la situación en que se encuentra el equipamiento turístico, y las zonas de influencia, existe siempre la posibilidad de percances en el agua, por lo que la Dirección de Protección Civil, mantiene en el área uno o más elementos del grupo de guardavidas, el cual cuenta con radio para atención oportuna de emergencias.

II.4.8. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No contempló el proyecto obras asociadas

II.4.9. Etapa de abandono del sitio.

No se considera el abandono del sitio, ni del proyecto por parte del promovente.

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

El proyecto del presente Manifiesto de Impacto ambiental se fundamenta en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Artículo 28° Fracción IX , X, y XI; en el Artículo 5° Inciso Q) , R) y S) de su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

A su vez, el artículo 35 en su segundo párrafo indica que para las autorizaciones que se refieren en el artículo 28 de la LGEEPA, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Por lo anterior, se procedió a ubicar geográficamente la poligonal del proyecto respecto de los límites de aquellos instrumentos de política ambiental que pudiesen regular la realización de obras y actividades sobre el área del proyecto.

III.1. *Programas de Ordenamiento Ecológico*

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

En relación al **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. La cartografía disponible ordenamiento, indica que la ZOFEMAT del proyecto incide en la **Unidad de Gestión Ambiental # 141**. A su vez, el ordenamiento indica en su **Artículo Tercero.-** Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Por lo anterior la aplicación de los criterios y estrategias serán de observancia hasta en tanto sean publicados por los Órganos de Difusión en cada estado, en este caso el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo., con lo anterior se advierte que no es necesario hacer observancia en este momento del citado ordenamiento.

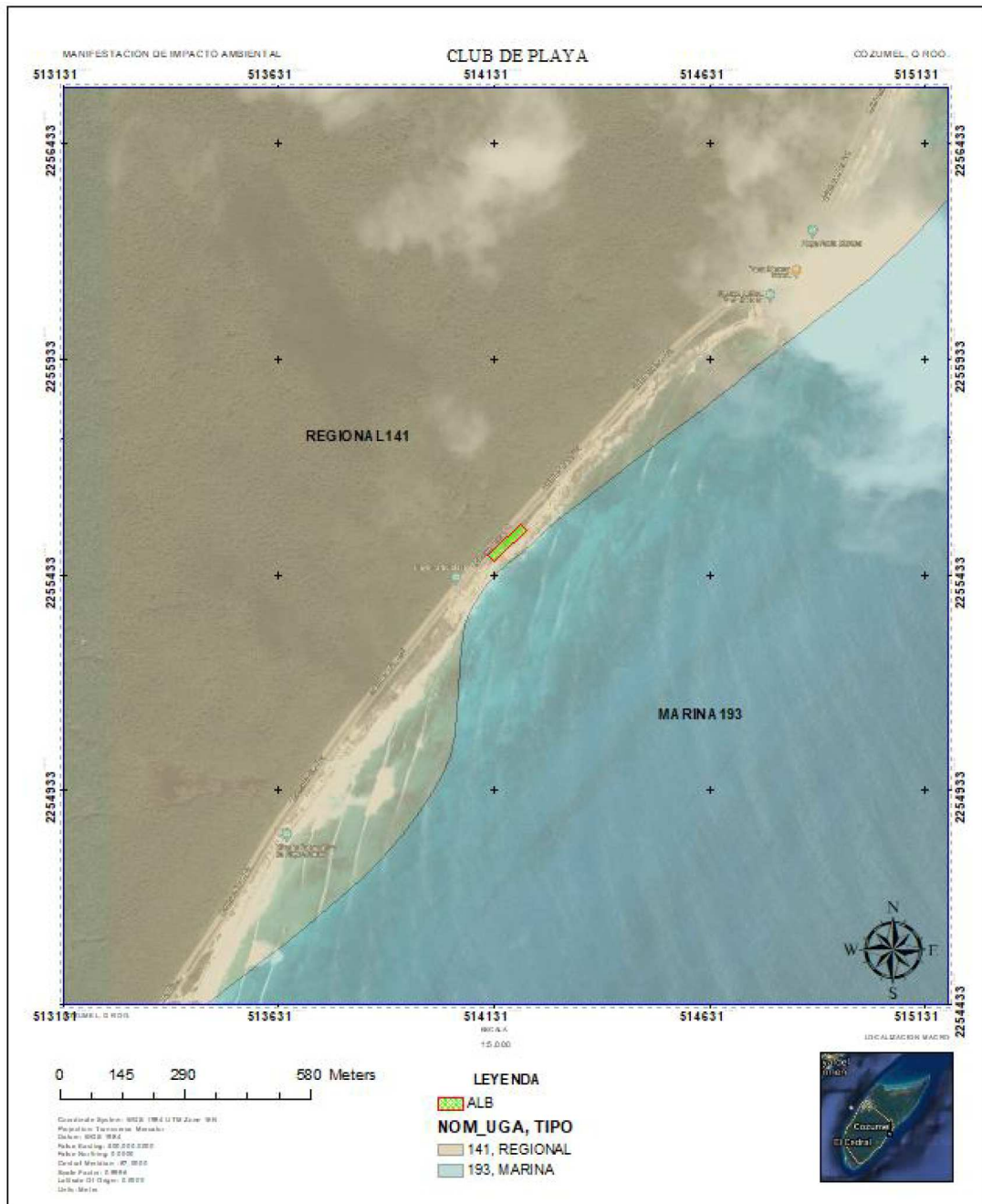
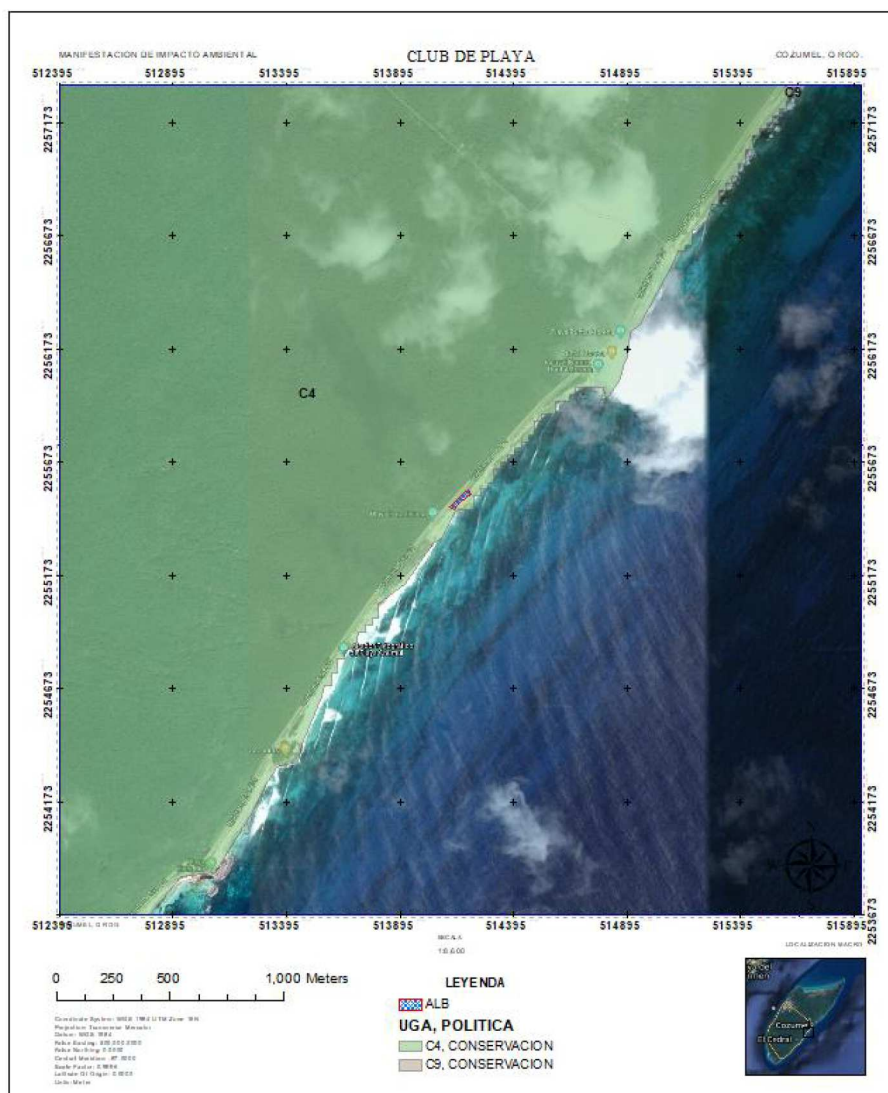


Figura.-Localización geográfica del predio del proyecto, respecto del POEMRGMCC, 2012.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELCZM)

El predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental con clave **C-4** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial denominado **"DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE MODIFICAN LOS CRITERIOS PARA LAS UGA'S A8, A9, A11, A12, C4 Y SE CREAN LAS UGA'S A15, A16 Y C12, ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL, QUINTANA ROO Publicado en el periódico oficial el 21 de Diciembre de 2011.** Y a partir de la cartografía disponible de este instrumento de política ambiental, se advierte que el predio del proyecto se inserta de manera precisa, con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) C4; (Figura).



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo (POELCZM), donde se establece para la región donde se ubica el proyecto una Unidad de Gestión Ambiental C 4 (UGA C 4); con una política de: conservación, uso predominante de aprovechamiento de bajo impacto, usos compatibles Mantenimiento de espacio natural, ecoturismo; usos condicionados Agropecuario y Hotelero/Residencial turístico, y usos incompatibles Minería, Centro de población, Acuícola.

Todas las políticas de esta UGA C 4 son aplicables y compatibles al presente proyecto, ya que sólo se pretende aprovechar el área para desarrollar el equipamiento turístico, consistente en Mirador-Terraza de madera dura de la región, con vestidores, sanitarios, así como 5 sombrillas de madera rolliza y techumbre de zacate; las afectaciones hacia la flora y la fauna son mínimas y no se pretende realizar ninguna otra actividad que no esté relacionada con lo permisible en el ordenamiento ecológico.

En esta UGA C4 aplican los siguientes criterios ecológicos.

Análisis de la Unidad de Gestión Ambiental C4

Proyectos, programas y acciones	
Compatibles	
SEMARNAT	
• Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012	No contraviene ninguna disposición de dicho programa.
• Programa de Desarrollo Institucional Ambiental	No contraviene ninguna disposición de dicho programa.
• Fondo de Desastres Naturales	No aplica.
• Pago de servicios ambientales	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Programa de conservación para el desarrollo sustentable	No contraviene ninguna disposición de dicho programa
Dirección de Ecología	
Programa de Protección de la Tortuga Marina	El equipamiento turístico, permitirá que se pueda monitorear y/u observar las arribaciones de las tortugas en los meses de abril a septiembre, que si bien es cierto que se introduce un elemento exógeno a la zofemat, la superficie de afectación con respecto al total de la superficie de zofemat y playa arenosa es menor al 28 % lo que el impacto es no significativo
Yo quiero un Cozumel Limpio	El proyecto fortalece al programa de equipamiento turístico de "Un Cozumel Limpio", ya que la instalación de contenedores de residuos sólidos de tipo orgánico e inorgánico, en la zona de influencia disminuirá el problema de basura en la playa y zofemat, por ende el que sea arrastrada a aguas marinas y que se provoque la ingesta de basura, reduciendo la mortandad por dicho efecto.
Centro de Control Animal	Al realizarse una recolección programada y frecuente de los residuos sólidos, esto provocara una disminución de la fauna feral en la zona
Programa de Control y Vigilancia	Con la instalación del proyecto se establece que exista una estructura de apoyo al Control y Vigilancia de los cuerpos de seguridad y de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

	salvavidas, tanto de la dirección de seguridad pública y de la de protección civil.
Gestión de zonas prioritarias para la conservación	Es compatible con dicho programa al ordenar el acceso a la zofemat y a la playa. Mantener los residuos sólidos en contenedores, así como fortalecer los programas de protección a la tortuga marina. Evitar el fecalismo al aire libre en las zonas de influencia. Estableciendo un importante atractivo turístico al conservar sus características naturales.
SECTUR	
Programa "México Limpio y Querido"	Cumple con este programa ya que se complementa con las acciones de limpieza que realiza la dirección de zofemat y de servicios públicos para garantizar las playas limpias
Programa de Calidad MODERNIZA	Se moderniza la zofemat y las playas públicas al dotarse de equipamiento turístico y de servicios, provocando la promoción de otras formas, suficientemente rentables y menos agresivas para el ambiente, aprovechan en beneficio de todo el territorio.
Programa de Cumplimiento Ambiental	Cumple con el programa al ordenar el acceso a la zofemat y a la playa. Mantener los residuos sólidos en contenedores, así como fortalecer los programas de protección a la tortuga marina. Evitar el fecalismo al aire libre en las zonas de influencia
Estrategias	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Asentamientos Humanos	
Se prohíben los centros de población	No aplica.
Se prohíbe la instalación de vivienda o cualquier tipo de infraestructura a menos de 200 metros a partir de la línea de costa.	No aplica, en el sentido que se encuentra definido en el glosario de términos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo que a la letra dice: <i>"Equipamiento: Componente de la estructura de un asentamiento humano que está formado por el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario, edificios y espacios, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en los que se proporciona a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas culturales y recreativas".</i>
Se permite la construcción de vivienda no urbana que no esté asociada a fraccionamientos o regímenes condominales en aquellas regiones localizadas fuera de los centros de población, cuya dotación de servicios, tales como agua potable, drenaje, energía eléctrica y recolección de desechos está cubierto por sus propios habitantes.	No aplica
El número total de viviendas se establecerá a partir de su equivalencia con el número de cuartos de hotel autorizados para la UGA.	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

La densidad de viviendas así como el COS, el CUS y el número de niveles estará determinada por su equivalente aplicado al número de cuartos de hotel.	No aplica.
Abastecimiento de Agua	
Las construcciones deberán tener sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia.	Se contará con un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia, el cual consiste en la instalación de canaletas en el techo, las cuales serán dirigidas a una tubería que llegara hasta una cisterna de 5 mil tls para su almacenamiento.
La instalación de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua quedan condicionadas 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 no genera impactos irreversibles sobre los hábitat terrestres, los hábitat costeros y el acuífero que deriven en desequilibrio ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
Tratamiento de Aguas Pluviales y Residuales	
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos en los que existan riesgos de generar desequilibrios ecológicos.	La disposición de aguas residuales se llevará a cabo en una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario. La cual se describe en el capítulo 2, se anexa ficha técnica del funcionamiento en los anexos del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Se prohíbe la disposición de aguas residuales en pozos de inyección profunda al manto freático en zonas donde existan riesgos de generar desequilibrios ecológicos.	La disposición de aguas residuales será a través de la planta de tratamiento de nivel terciario, sin pozos de inyección someros o profundos.
La autorización para la disposición de aguas residuales quedará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la MIA que demuestren que no se causarán desequilibrios ecológicos ni conflictos ambientales.	No aplica.
Las Manifestaciones de Impacto Ambiental presentadas de obras e infraestructura para viviendas, hoteles y proyectos en general deberán ser diseñadas con un programa de manejo, disposición, tratamiento y rehusó de aguas residuales y lodos, así como de zonas y sistemas de captación y flujo de aguas pluviales, el cual deberá ser revisado por la autoridad competente.	No aplica.
Es obligatorio el tratamiento de aguas residuales a nivel terciario.	Se contempla el tratamiento de aguas residuales a nivel terciario a través de un planta de tratamiento de aguas residuales CROMAGLASS tipo BACH.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales con más de 1 µM/L de nitrato o amonio y más de 0.3µM/L de ortofosfato y organofosfato.	No aplica, ya que no se dispondrá de aguas residuales.
Se prohíbe la instalación de fosas sépticas o depósitos temporales para aguas residuales.	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

La disposición de lodos se realizará conforma a las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002	El sistema de tratamiento de aguas residuales cumple con la aplicación de la norma.
Manejo de Residuos Sólidos	
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	No aplica.
La autorización de todo desarrollo o vivienda estará condicionada a la presentación de un programa de separación y reciclado de residuos sólidos aprobado por el Ayuntamiento.	No aplica.
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	Se colocarán contenedores de 200 lts distribuidos uniforme y estratégicamente a lo largo de la playa para el control de los residuos sólidos de tipo orgánico e inorgánico para la separación
Es obligatorio el manejo de residuos orgánicos por medio de composteo.	El manejo de los residuos sólidos orgánicos establecido por el Municipio de Cozumel, es a través de un relleno sanitario, autorizado por la SEMARNAT.
Es obligatorio implementar sistemas de composteo cerrados para evitar la contaminación del manto freático.	El relleno sanitario del Municipio de Cozumel, garantiza que sus celdas están selladas por geomembranas para evitar filtración de lixiviados y elementos contaminantes hacia el manto freático.
Se prohíbe el confinamiento temporal de residuos sólidos inorgánicos fuera de los centros de acopio autorizados	El retiro de los residuos sólidos se realizará diariamente, ya que es obligatorio y en apego al Programa de Limpieza de Playas del Municipio a través de su Dirección de Zona

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

	Federal Marítimo Terrestre tiene autorizado a través del Comité Técnico del Fondo de Zona Federal.
Se prohíbe la construcción de cualquier sistema de disposición final de residuos sólidos.	La disposición es temporal y con recoja instalación de contenedores de residuos sólidos no
El manejo, transporte y disposición final de materiales o residuos peligrosos deberá realizarse por empresas certificadas de acuerdo a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 y demás instrumentos aplicables.	No aplica, ya que no se contempla el manejo, transporte o disposición final de residuos peligrosos.
Generación y Distribución de Energía	
El promovente deberá instalar fuentes de energía alternativa (eólica y solar) a fin de cubrir el 100% de sus requerimientos para la operación del proyecto, cuándo la tecnología así lo permita.	El promovente instalara celdas fotovoltaicas con las que se auxiliara para dotar de energía eléctrica al proyecto.
Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón comercial.	No aplica.
Se autoriza el aprovechamiento de leña para uso doméstico bajo las condiciones estipuladas en la NOM-012-RECNAT-1996.	No aplica.
Vías de Comunicación	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Previo a la autorización de nuevas obras de vialidad o ampliación de las existentes, se deberá garantizar que la infraestructura vial permita el flujo natural del agua dulce, salobre y marina, así como el desplazamiento ininterrumpido de la fauna silvestre nativa.	No aplica. No se requiere la creación, rehabilitación, o apertura de caminos, brechas, vialidades o cualquier tipo de infraestructura de vial para la realización del presente proyecto.
Toda vialidad deberá ser cubierta con materiales permeables que permitan el flujo natural del agua de lluvia hacia el manto freático.	No aplica.
Se prohíbe construir nuevos caminos y a menos de 100 metros de humedales y cueros de agua, con excepción de la construcción de la Carretera Perimetral de Cozumel, cuyas obras deberán de garantizar la no interrupción o modificación de los flujos hidrológicos y los procesos naturales que en ellos se realizan, sujetándose a los establecido en la Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente, ley de del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de quintana roo, ley general de vida silvestre y NOM-022-SEMARNAT-2003..	No aplica.
Se prohíbe la construcción de caminos en la franja de 200 metros a partir de la	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

línea de costa. Salvo la construcción de la carretera oriental y estacionamientos	
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.	No aplica.
La autorización de nuevas vialidades estará condicionada a que se presenten evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dichas vialidades no generarán impactos irreversibles sobre el flujo natural del agua dulce y marina así como sobre los movimientos y mortalidad de la fauna silvestre nativa, que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
Queda prohibida la construcción de caminos de más de 3 metros de ancho.	No aplica.
La autorización de proyectos de vialidad quedará sujeta a la compensación de superficie de hábitat equivalente a la superficie afectada.	No aplica.
Los caminos deberán contar con bahías para permitir la doble circulación controlada y segura.	No aplica.
Es de carácter obligatorio que el diseño y adopción de elementos constructivos que permitan el movimiento	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

ininterrumpido de la fauna silvestre nativa.	
Queda prohibida la instalación de comercios en los acotamientos y estacionamientos.	No aplica.
Proceso de Construcción	
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	No aplica. Por la magnitud de la obra del proyecto no se requiere de la instalación de campamentos de construcción.
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	No aplica.
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-022SEMARNAT-2003	No aplica.
Se prohíbe la construcción de infraestructura y edificaciones en una franja menor a los 200 metros a partir de la línea de costa, con excepción de la construcción de la Carretera Perimetral de Cozumel, cuyas obras deberán de garantizar la no interrupción o	El equipamiento turístico contemplado, no implica la construcción de infraestructura urbana o rural, la única infraestructura que se localiza en la zona es la carretera costera perimetral. No existe infraestructura de tipo energético, sanitaria, telecomunicaciones, vivienda,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

modificación de los flujos hidrológicos y los procesos naturales que en ellos se realizan, sujetándose a los establecido en la Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente, ley de del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de quintana roo, ley general de vida silvestre y NOM-022-SEMARNAT-2003..	salud, comercio, industria, educación, etc.
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.	No se pretende llevar a cabo en ningún proceso de desmonte en el proceso constructivo las actividades antes descritas.
Durante los procesos de construcción y operación el promovente deberá contar con un programa de manejo de vida silvestre el cual deberá presentarse en la Manifestación de Impacto Ambiental.	Se incluye en los anexos el programa de manejo de vida silvestre.
Para el cumplimiento del programa de manejo de vida silvestre el promovente deberá designar personal capacitado que asegure el cumplimiento del mismo.	El programa de manejo de vida silvestre será observado para su cumplimiento por el personal de la Dirección de Ecología del propio municipio.
El promovente estará obligado a entregar los informes correspondientes a la operación y desarrollo del proyecto para integrar la Bitácora Ambiental.	Se establecerá un registro de accesos y servidumbres de paso para su establecimiento en la bitácora ambiental del municipio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, cuerpos de agua, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.	La disposición de materiales se hará fuera de las zonas mencionadas a excepción de las de excavación toda vez que las excavaciones para el anclaje de los pilotes que soportarán y cimentarán la estructura del mirador-terrazza son en zona federal, por lo que se realiza in situ.
Se prohíbe la extracción de arena.	No aplica.
En los procesos de construcción para la generación de energía alternativa se deberá procurar la minimización de la fragmentación del habitar, permitiendo mantener los procesos naturales de conectividad entre los ecosistemas.	
La instalación de infraestructura para la generación de energía alternativa no deberá causar impactos negativos en los cuerpos de agua subterráneas	
Materiales y Tipo de Construcción	
Queda prohibida la construcción de infraestructura en zonas inundables y cuerpos de agua.	No aplica.
Se prohíbe el aprovechamiento o remoción de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (cuca) y <i>Coccothrinax readii</i>	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

(nakás), con excepción de aquéllas que provienen de UMAS.	
Se prohíbe cualquier tipo de construcción durante periodos de anidación de especies de fauna silvestre nativa dentro de esta UGA.	La construcción se realizará fuera del período de anidación de la tortuga marina de las especies <i>Chelonia Midas</i> (blanca) y <i>Caretta caretta</i> (caguama) que es de mayo a septiembre. El proceso constructivo se realizará una vez autorizada la construcción del mismo, asimismo se encuentra definido en el programa de manejo de vida silvestre, el tratamiento adecuado que recibirá la tortuga marina que realiza anidaciones en el área.
Se prohíbe la instalación de gasolineras.	No aplica.
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.	No aplica.
Equipamiento hotelero y Residencial Turístico	
Se permite únicamente la construcción de desarrollos ecoturísticos de bajo	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

impacto que cumplan con las modalidades que abajo se señalan.	
El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deberá ser cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de	No aplica
agua potable que abastece al municipio.	
La autorización de proyectos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán impactos negativos 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, que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	La selección del sitio para la instalación de la terraza-mirador (pag. 225 del POEL Glosario de términos) y de las obras asociadas, se hará sobre espacios dentro de la zona federal que carecen de cobertura vegetal, por lo que no se generarán impactos negativos irreversibles sobre el tamaño y distribución de parches de vegetación natural. Los espacio con vegetación de duna costera serán delimitados con letreros alusivos asu importancia ecológica en la zona.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

La construcción de cuartos de hotel o su equivalente (ver glosario) podrá realizarse con una densidad máxima de 1 cuarto por hectárea.	No aplica.
La construcción de equipamientos turísticos, techados o no techados, queda restringida a un COS del 10%, CUS de 0.15 y una altura máxima de 2 nivel.	El proyecto cumple al tener un Coeficiente de Ocupación del Suelo de apenas un COS=10 % (200m ² de una superficie total de 2,085.008 m ²) y un Coeficiente de Uso de Suelo CUS=0.1 ; Y Nivel 0=10m ² de la terraza.
Se prohíbe la subdivisión de predios que cuenten con proyectos ejecutados, autorizados o en proceso de evaluación.	No aplica.
Se prohíben las plataformas de observación cuya altura sobrepase los 3 metros del dosel de la vegetación.	La terraza-mirador en total cuenta con 10 metros de altura, que en el perfil costero la terraza ocupa el mismo nivel de la carretera lo que no aumenta sobre el dosel de la vegetación.
Se prohíbe la construcción de infraestructura turística a menos de 250 metros del límite terrestre de la Zona Federal Marítimo y Terrestre.	La construcción de la terraza NO se ubicara entre esta zona.
La autorización de proyectos de desarrollo estará condicionada a que previamente se establezca un área natural protegida en la porción terrestre de la isla destinada a preservar su patrimonio natural.	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

La delimitación y zonificación del área natural protegida deberán basarse en los principios de representatividad, complementariedad y conectividad de la biología de la conservación.	No aplica.
Campos de Golf	
Queda prohibida la instalación de campos de golf	No aplica.
Equipamiento Portuario	
Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.	No aplica.
Se prohíbe el uso de explosivos.	No aplica.
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 o perturbar ciclos o conductas naturales de la fauna silvestre o causar desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Queda prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna.	No aplica.
Queda prohibido el uso de vehículos motorizados cuándo se empleen con fines de recreación turística	No aplica.
Actividades Agropecuarias	
Se prohíbe el establecimiento de actividades pecuarias.	No aplica.
UMAS	
Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso repoblación, recreación y conservación.	No aplica.
Se prohíbe la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) para uso cinegético	No aplica
Se prohíbe la extracción, captura o utilización de cualquier especie de fauna silvestre nativa.	No aplica.
Se prohíbe la instalación de UMAS en zonas con valor arqueológico y cultural.	No aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar infiltración y contaminación del acuífero.	No aplica.
Pesca	
No aplica.	No aplica.
Flora y fauna	
Se prohíbe la introducción de especies.	No aplica.
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna	No aplica.
La autorización de cambios de cobertura del terreno y de uso del suelo estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generan impactos negativos irreversibles sobre la conectividad natural del paisaje, y que los cambios realizados no provocan daños que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	La zona de desplante de la terraza no cuenta con cobertura vegetal. Lo que garantiza que un impacto ambiental menor al 1%, en el capítulo correspondiente se analizan las medidas necesarias para mitigar los impactos ambientales esperados..
Línea de Costa y Playas	
Se prohíbe la instalación de alumbrado o electrificación	No aplica.

Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa.	La terraza-mirador que servirá es una obra no permanente al no contar ser una obra civil de mampostería, ya que es de materiales de la región y se encuentra dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Las palapas con techadumbre de zacate, que se ubicarán en la playa no son obras permanentes.
Se prohíbe la extracción de arena.	No aplica.
Se prohíbe la construcción de obras e instalación de dispositivos que afectan la dinámica costera natural.	La construcción de la terraza mirador no afectará la dinámica costera natural, toda vez que no impedirá el flujo de las escorrentías naturales, no impedirá la movilidad de la especie de fauna presentes en la zona, por ser un elemento exógeno y por su posición y de acuerdo a los vientos dominantes en la zona en invierno-primavera sujeta a los nortes y durante verano-otoño a los suestes esto la terraza operará como un sistema basculante en la dinámica costera. Asimismo no será un elemento que modifique o afecte la dinámica costera, ya que no modifica la morfología costera por flujo pluvialmarítimo, no afecta el transporte de litoral, es decir no se afecta la sedimentología de la zona

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Se prohíbe el uso de vehículos motorizados en la playa, con excepción de aquéllos	No aplica..
Línea de Costa y Playas	
relacionados con actividades de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	
Se prohíbe remover o dañar pastos marinos.	No aplica.
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	Una vez autorizada su construcción se establecerá su registro como servidumbre de paso a playas públicas. Asimismo, se dará parte a la Dirección de Ecología para que se incluya en la Bitácora Ambiental.
Dunas	
Se prohíben las obras y actividades en las dunas costeras.	No aplica. Toda vez que es una estructura piloteada que empatará la topografía del perfil de playa en zona baja a nivel de carretera.
Se prohíbe la instalación de alumbrado o electrificación en las dunas costeras	No aplica.
Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.	Debido a la selección del sitio, no se realizará la remoción de vegetación

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

	nativa en la zona de desplante de la terraza-mirador.
Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre dunas.	No aplica.
Zonas Inundables y Lagunas Costeras	
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.	La instalación de la terraza-mirador no alterara el flujo natural del agua pluvial hacia la zona marina.
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	La instalación de la terraza mirador como andador al mar no alterará el flujo y reflujo superficial del agua, mucho menos el subterráneo. En cuanto al movimiento de fauna silvestre no será factor de hacinamiento, aglomeración o encierro, que impida el libre transito o flujo de fauna silvestre.
La autorización de andadores volados 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	No aplica. La ubicación de la terraza-mirador como andador al mar, se ubica fuera de zonas de manglar o humedales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	No aplica.
Cualquier obra quedará condicionada al mantenimiento del flujo hidrológico de los cuerpos de agua en el predio donde pretende realizarse el proyecto sujeto a evaluación.	La terraza-mirador como andador al mar es una estructura que por su ubicación, diseño y materiales no altera el flujo hidrológico del cuerpo de agua que existe en la zona y que es el mar Caribe.
Cenotes, Dolinas y Cavernas	
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	No aplica.
Se prohíbe la extracción, colecta e introducción de flora y fauna previa autorización de la SEMARNAT con fines educativos y de investigación.	No aplica.
Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 metros alrededor de cuevas y cenotes.	No aplica.
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.	No aplica.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cenotes, dolinas o cavernas.	No aplica.

Se prohíbe la modificación del contorno natural de cenotes, dolinas y cavernas.	No aplica.
La autorización de las obras para caminos 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.	No aplica.
Las instalaciones de infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor a 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.	No aplica.
Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.	No aplica.

III.1.3. Programa de Desarrollo Urbano del centro de Población de Cozumel

El presente instrumento normativo de planeación urbana y del uso del territorio del Municipio de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintan Roo el 27 de abril del 2006, no contempla las zonas donde se ubicará el pretendido proyecto.

III.1.4. Análisis con Instrumentos Normativos, Leyes Generales, Reglamentos y Nom's.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**). (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de junio de 2007).

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

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

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000).

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Q), R) y S)

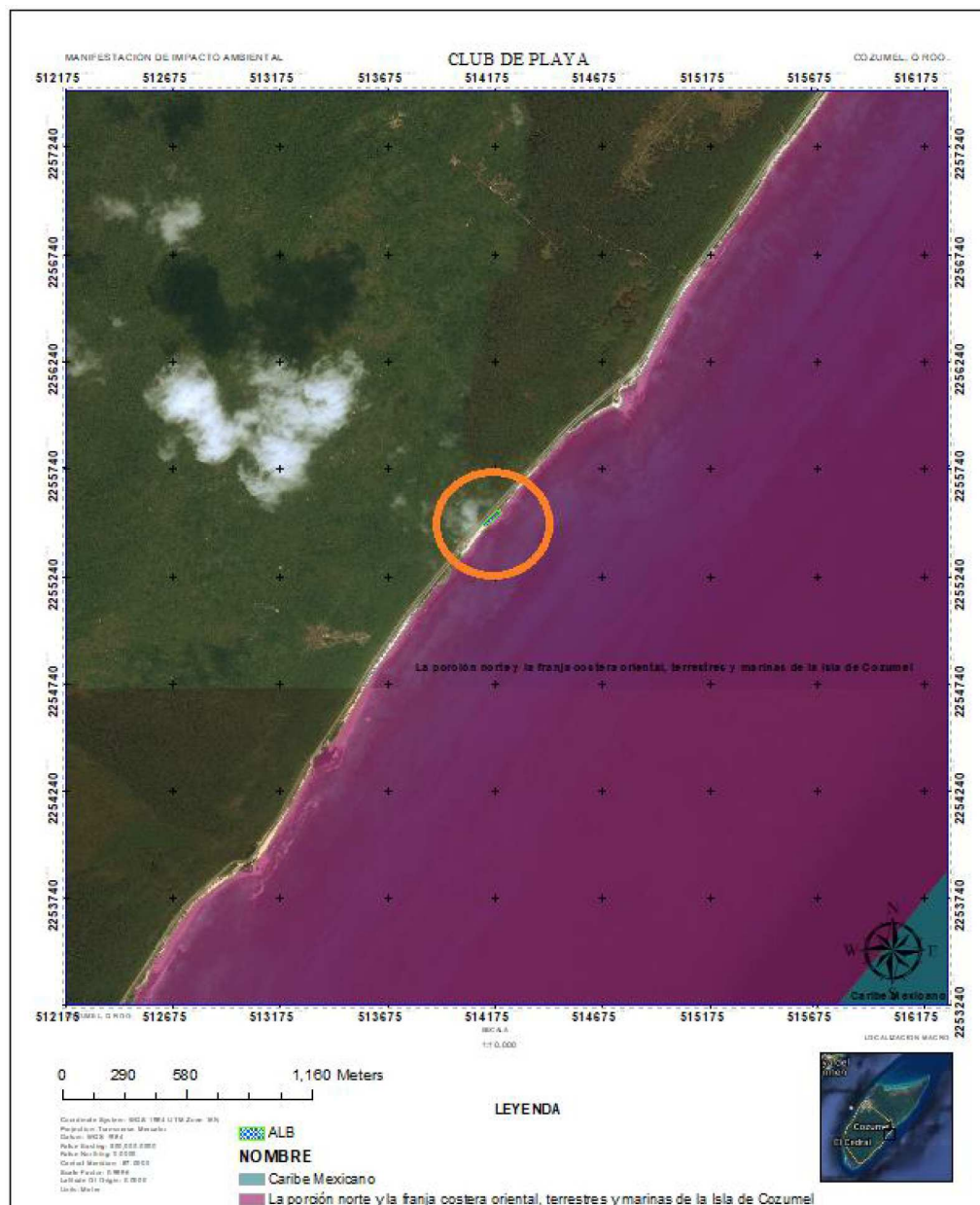
Con respecto a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Como se puede advertir que de lo descrito en el siguiente "**Capítulo IV Caracterización Ambiental**", en el predio del proyecto NO SE identifican especies incluidas EN ESTA NORMA DENTRO DE LOS LIMITES DEL PREDIO SIN EMBARGO AL ESTA DENTRO DE UNA ZONA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, SE HARÁ OBSERVANCIA A LA MISMA, CONTINUAMENTE.

**III.2. ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON EL CARÁCTER DE ÁREA DE
PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LA PORCIÓN NORTE Y LA FRANJA
COSTERA ORIENTAL, TERRESTRES Y MARINAS DE LA ISLA DE COZUMEL
DOF: 25/09/2012 DECRETO.**

ARTÍCULO PRIMERO.

(...)

La zona federal donde se pretende la realización del proyecto se encuentra dentro de la poligonal destinada a la ANP señalada.

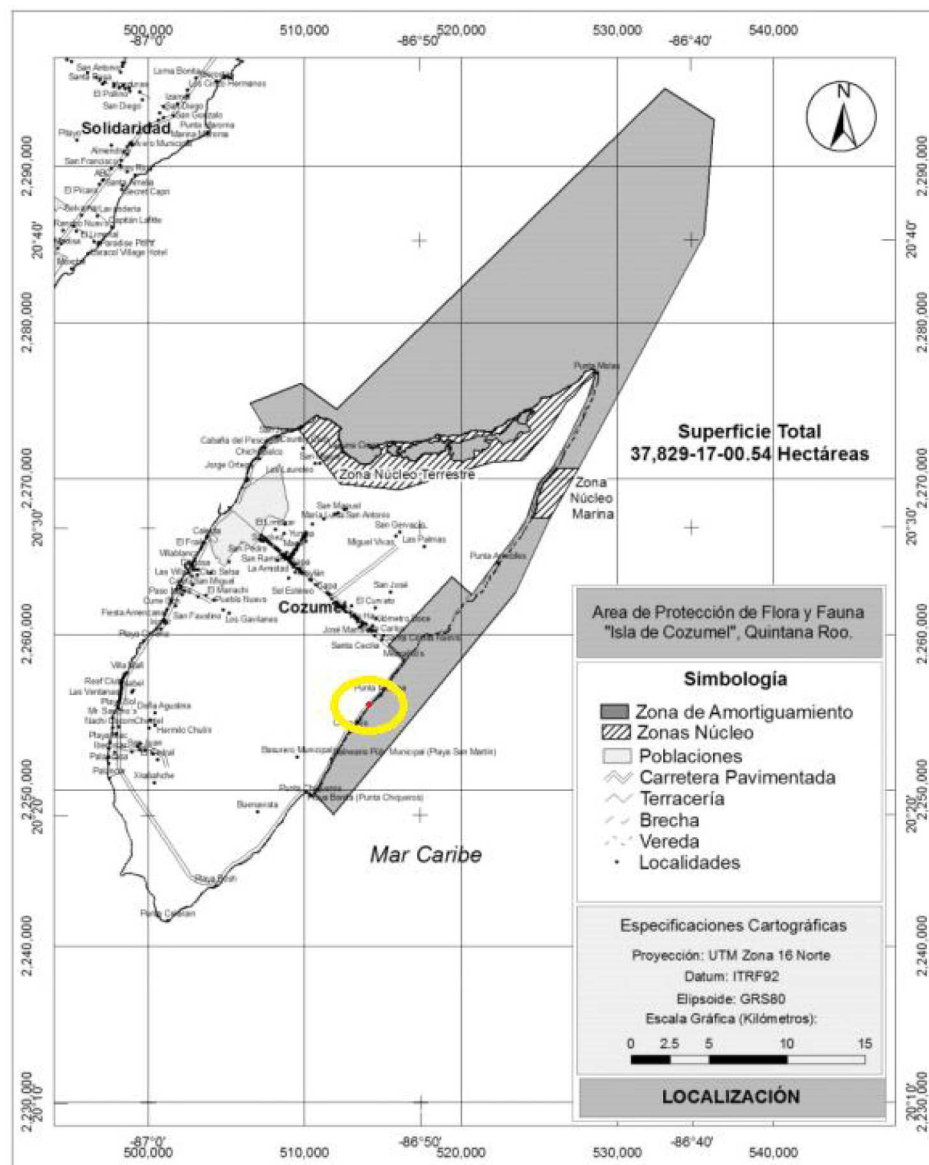


**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

ARTÍCULO SEGUNDO.

(...)

La ZOFEMAT donde se plantea instalar el proyecto, se ubica en la zona de amortiguamiento, de acuerdo a la cartografía existente para la ANP.



**El plano de ubicación que se contiene en la presente declaratoria es con fines
eminentemente de referencia geográfica y sin valor cartográfico.**

ARTÍCULO TERCERO.

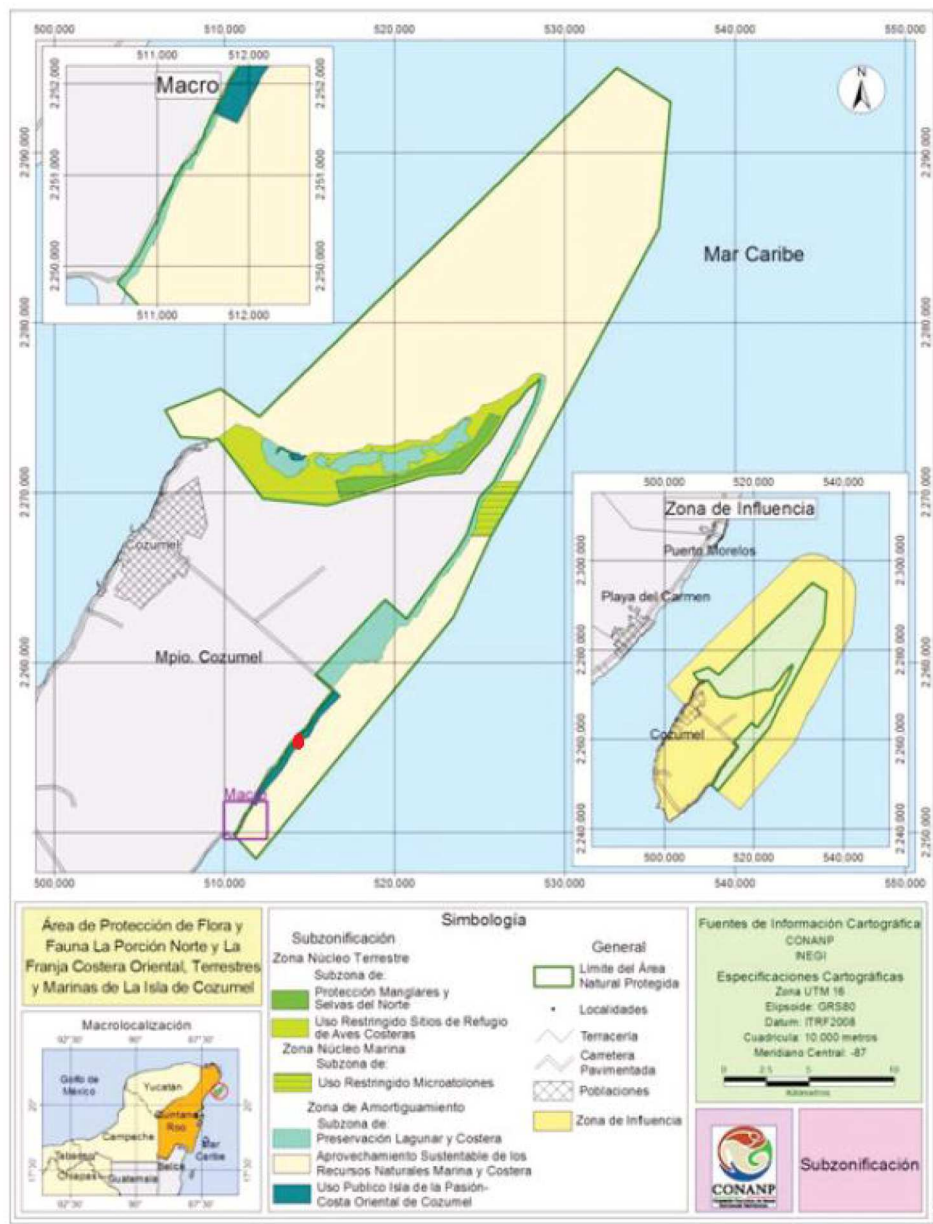
(...).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR "CLUB DE PLAYA"

La ZOFEMAT donde se plantea la realización del proyecto, se ubica en la subzona III. "...,
Costa Oriental de Cozumel.

"Polígono 2 Playas de la Costa Oriental, este polígono comprende una superficie de 321.751415 hectáreas y se localiza en la porción sur del Área Natural Protegida. Comprende una franja de playas arenosas y rocosas importantes para mantener la línea de costa de la isla, y representan el ecotono entre los sistemas terrestres".

y marinos.



ARTICULO QUINTO

(...)

El proyecto es congruente con:

I. Turismo sustentable; II. Investigación científica de las especies de flora y fauna silvestres; III. Monitoreo de las especies de vida silvestre; IV. Educación ambiental, y V. Las demás previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de acuerdo con la subzona en donde se pretendan realizar, así como las consideradas como permitidas en las reglas de carácter administrativo contenidas en el programa de manejo correspondiente.

EL promovente realizara las gestiones necesarias para obtener las autorizaciones correspondientes, de conformidad con la legislación ambiental vigente.

ARTICULO OCTAVO

(...)

I. Investigación científica de las especies de flora y fauna silvestres; II. Monitoreo de las especies de vida silvestre; III. Educación ambiental; IV. Turismo sustentable; V. Pesca; VI. Construcción de instalaciones para apoyo al turismo, la investigación, monitoreo de los ecosistemas y educación ambiental, y VII. Las demás previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de acuerdo con la subzona en donde se pretendan realizar, así como las consideradas como permitidas en las reglas de carácter administrativo contenidas en el programa de manejo correspondiente.

El proyecto es congruente con las fracciones III, IV VI Y VII, por lo que el promovente realizara las gestiones necesarias para obtener las autorizaciones correspondientes, de conformidad con la legislación ambiental vigente.

ARTÍCULO NOVENO.

(...)

El Promovente hará plena observancia de los señalado en este artículo.

ARTÍCULO DECIMO.

(...)

El Promovente hará plena observancia de los señalado en este artículo.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO

(...)

El Promovente hará plena observancia de lo señalado en este artículo.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO

(...)

El Promovente hará plena observancia de lo señalado en este artículo.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO.

(...)

En las siguientes páginas, se hace el análisis en referencia al programa de manejo de la ANP

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO

(...)

En las siguientes páginas, se hace el análisis en referencia al programa de manejo de la ANP

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO.

(...)

ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO

(...)

El promovente realizara las gestiones necesarias para obtener las autorizaciones correspondientes, de conformidad con la legislación ambiental vigente.

ARTÍCULO VIGÉSIMO.

(...)

El promovente realizara las gestiones necesarias para obtener las autorizaciones correspondientes, de conformidad con la legislación ambiental vigente.

III.2.1. Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna la porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel (DOF 20/10/2015)

La ZOFEMAT donde se pretende la contrucción del proyecto, se ubica dentro del los límites del Polígono 2 Playas de la Costa Oriental, este polígono comprende una superficie de 321.751415 hectáreas y se localiza en la porción sur del Área Natural Protegida. Comprende una franja de playas arenosas y rocosas importantes para mantener la línea de costa de la isla, y representan el ecotono entre los sistemas terrestres y marinos.

De lo anterior, se desprende que las obras y actividades del proyecto son congruentes con las actividades permitidas en dicho polígono, a corde a los señalado en l cuadro siguiente:

Subzona de Uso Público Isla de la Pasión-Costa Oriental de Cozumel	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	1. Abrir bancos de material y extraer materiales para construcción
2. Colecta científica de recursos biológicos forestales	2. Acuacultura
3. Construcción de infraestructura para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental	3. Agricultura
4. Educación ambiental	4. Alimentar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre, salvo para colecta e investigación científica y monitoreo ambiental
5. Encender fogatas	5. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio y reproducción de especies silvestres
6. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos	6. Apertura de brechas, senderos y caminos
7. Investigación científica y monitoreo ambiental	7. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta e investigación científica y monitoreo ambiental
8. Turismo y turismo de bajo impacto ambiental	8. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua
9. Venta de alimentos y artesanías	9. Construcción de infraestructura, salvo para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental
	10. Cambiar el uso del suelo de superficies que mantengan ecosistemas originales
	11. El uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz directa para el aprovechamiento u observación de especies de fauna, salvo para colecta e investigación científica y monitoreo ambiental
	12. Ganadería
	13. Hacer uso de explosivos
	14. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua
	15. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre ¹
	16. Introducir organismos genéticamente modificados

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Subzona de Uso Público Isla de la Pasión-Costa Oriental de Cozumel	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	17. Modificar la línea de costa 18. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres 19. Realizar cualquier actividad de limpieza y achicamiento de sentinas de embarcaciones mayores 20. Remover o alterar el fondo marino o provocar suspensión de sedimentos; 21. Remover, rellenar, transplantar, podar o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su Zona de Influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien, de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas del manglar 22. Usar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre 23. Usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas 24. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la Zona Federal Marítimo Terrestre en donde haya anidación de tortugas marinas

¹ Conforme a lo previsto por el Artículo 3, fracciones XV y XVIII, de la Ley General de Vida Silvestre

El promovente y las actividades a realizar como parte del proyecto, harán la observancia obligatoria de cada una de las reglas Admirativas que se describen en el programa de manejo, estrategias definidas para el usos y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en la zona.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El proyecto se encuentra dentro del polígono de la **UGA C-4**, con una política de: conservación, uso predominante de aprovechamiento de bajo impacto, usos compatibles Mantenimiento de espacio natural, ecoturismo; usos condicionados Agropecuario y Hotelero/Residencial turístico, y usos incompatibles Minería, Centro de población, Acuícola.

Todas las políticas de esta UGA C 4 son aplicables y compatibles al presente proyecto, ya que sólo se pretende aprovechar el área para desarrollar el equipamiento turístico, consistente en Mirador-Terraza de madera dura de la región, con vestidores, sanitarios, y regaderas, así como 5 sombrillas de madera rolliza y techadumbre de zacate; las afectaciones hacia la flora y la fauna son mínimas y no se pretende realizar ninguna otra actividad que no esté relacionada con lo permisible en el ordenamiento ecológico.

La delimitación del sistema ambiental del proyecto, se realizó tomando como referencia la subzona de amortiguamiento del Programa de Manejo del Área Natural protegida, superficie base donde se efectuó un análisis espacial de los elementos tanto físico (Abióticos) y biológicos (bióticos) que se integran en la dicha área definida como sistema ambiental del proyecto. En las líneas siguientes se describen los datos obtenidos con el sistema de información geográfico (ARC GIS 10.8) bajo el precepto del análisis espacial.

Las capas de información ambiental que se emplearon para el análisis espacial son productos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, formatos vectoriales con tipo de archivo shp que se analizan con software ESRI.

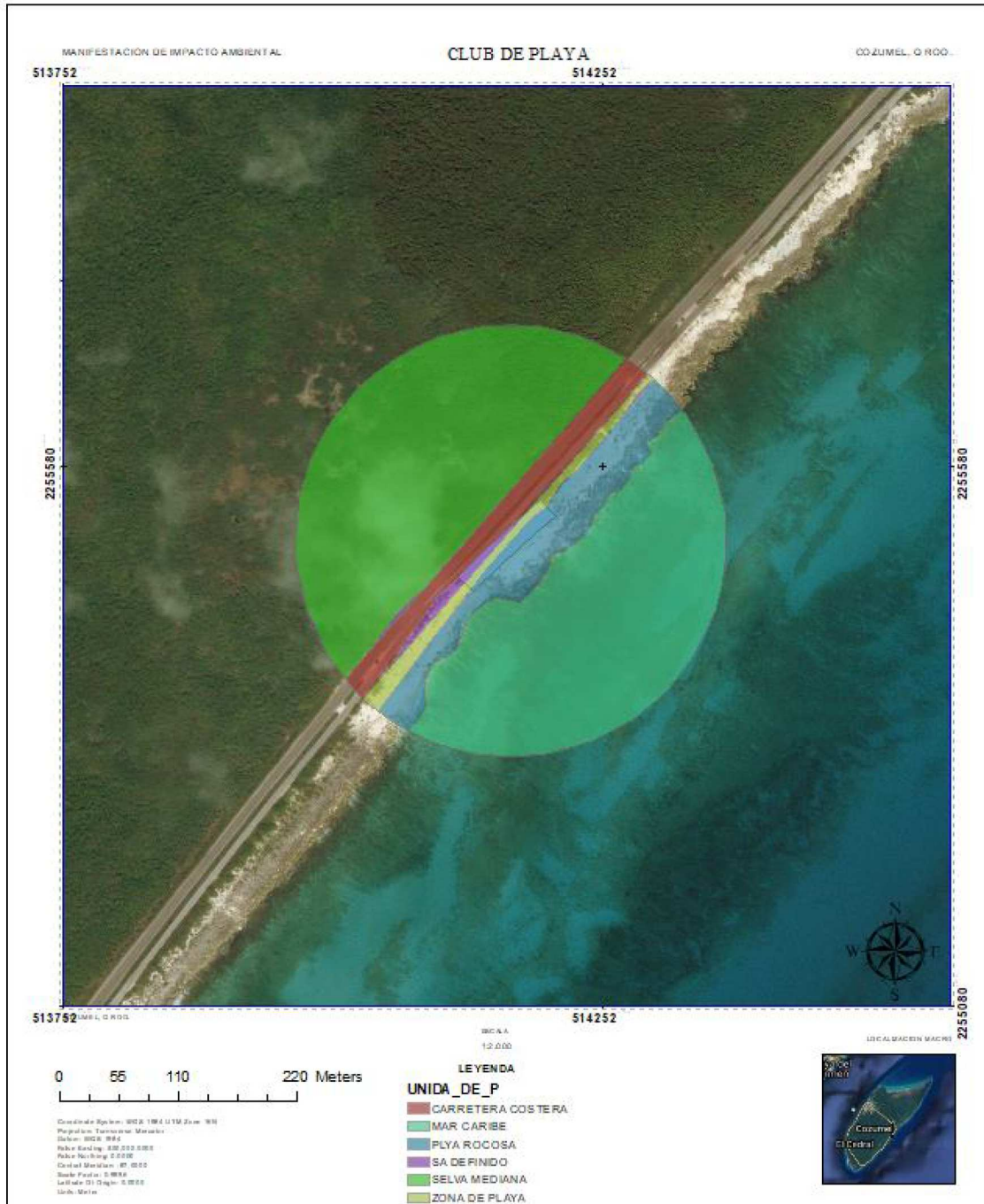
Todas las capas de información, así como la vista del análisis espacial en Arc Gis 10.8, se efectuó en Datum WGS 84, Sistema de Coordenadas Geográficas Universal transversal de Mercator, con proyección transversal de Mercator.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR "CLUB DE PLAYA"

Figura: Sistema Ambiental definido para el presente proyecto.

IV.1.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental

El sistema ambiental definido del predio se encuentra ubicado en **LA ZONA COSTERA ORIENTAL DE ISLA DE COZUMEL.**



IV.2. Aspectos abióticos (Escala espacial Macro)

IV.2.1. Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köopen, el tipo de clima que posee la Isla de Cozumel es Amw (Cálido subhúmedo), con lluvias abundantes en verano y escasas en invierno. La oscilación térmica varía entre 5 y 7 oC. García (1981), hace una pequeña modificación a este sistema, determinando para la Isla de Cozumel un clima Am (cálido húmedo), con precipitación abundante en verano y superior a 40 mm en el mes más seco. Tiene además dos máximos de lluvia separados por dos estaciones "secas", una larga en la mitad fría del año y una corta de la temporada lluviosa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

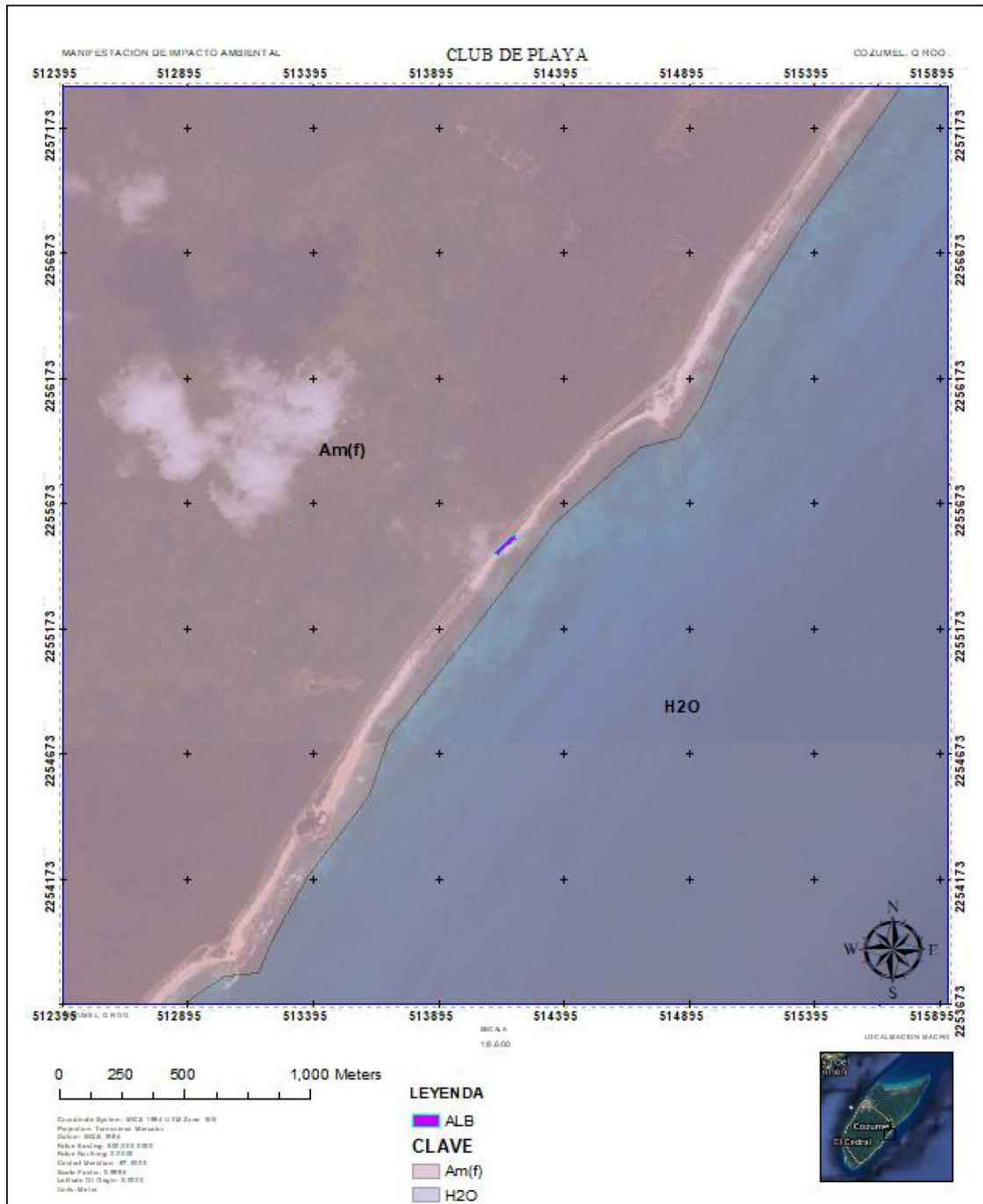


Figura.- Tipo de clima en el SA del proyecto

IV.2.2. Temperaturas promedio.

La temperatura media anual en la Isla de Cozumel y por consiguiente en el predio en cuestión, es mayor a los 25 °C. En los meses de mayo – agosto se presenta la máxima temperatura que oscila entre los 34 y 36 °C, así mismo la mínima temperatura se registra durante los meses de diciembre – febrero, siendo ésta de 25 °C en promedio.

IV.2.3. Precipitación promedio anual.

En la entidad llueve anualmente alrededor de 1000 mm, concentrándose en el período que va de mayo a octubre, con máximos en junio y septiembre y una disminución relativa importante, llamada sequía intra-estival o canícula, en agosto. Básicamente se reportan precipitaciones máximas de 190 – 220 mm en la temporada junio-septiembre-octubre, y mínimas de 45 mm en los meses críticos de sequía entre marzo – abril.

IV.2.4. Formaciones nebulosas y vientos dominantes.

Durante la mayor parte del año, el cielo se encuentra de medio nublado a nublado por columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y tormentas eléctricas, principalmente por las tardes o noches. En invierno, condiciones frontales (Nortes) originan nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes.

Las nieblas son muy escasas en la región, aparecen en los últimos y primeros meses del año, presentándose casi siempre al paso de un frente frío. Por lo general estas tenues nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas. 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 15km/hora, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 Km./hora, en depresiones atmosféricas tropicales (80 – 90 Km./hr) y más de 120 Km./hr en huracanes. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano. Los vientos afectan directamente las mareas, de manera general en la isla de Cozumel se presenta un ciclo de mareas denominado semidiurno, que se caracteriza por tener dos máximas de marea al día; nunca llegando la variación de las mareas a más de 30 cm.

IV.2.5. Intemperismos severos

Quintana Roo es de las entidades que se haya registrado el mayor número de fenómenos naturales del País; debido a que sus costas se encuentran en la trayectoria de tormentas y huracanes tropicales que se forman en el Atlántico y penetran al Caribe, la temporada va de junio a noviembre, siendo el mes de mayor incidencia septiembre.

Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por eventos de este tipo; por tal motivo la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos; se menciona por ejemplo al superhuracán Gilberto, que en 1988 devastó la mayoría de los ecosistemas costeros y selváticos de la Isla y norte del Estado, sin embargo las pérdidas humanas fueron mínimas. Y más recientemente en el año 2005 en junio fue azotada por el Huracán "Emily" y en octubre por el Huracán "Wilma", que permaneció más de 60 horas afectando el área norte del estado, con una intensidad de categoría 5 en la Escala Saffir-Simpson. Por otro lado, los frentes fríos o Nortes, cuando se originan por el desprendimiento de grandes masas de aire polar, generan serios problemas a la navegación y a la población en general; ya que llegan a alcanzar rachas de viento de 80 - 90 Km./hr. provocando marejadas considerables, que obligan a las autoridades a cerrar los puertos, principalmente a la navegación menor. Estos fenómenos tienden también a generar erosión de playas.

IV.2.6. Geomorfología general.

La geología de la isla de Cozumel, es similar a la encontrada en toda la Península de Yucatán; los estudios que se han realizado coinciden en señalar una sedimentación de los fondos marinos a partir de la Era Terciaria, sobre un basamento de rocas de la Era Secundaria, lo que ha originado una gigantesca losa que empezó a ascender a pausas y retrocesos hasta fines de la Era Cenozoica, continuando hasta nuestros días en la parte norte. Esta losa se constituye de calizas granulosas, deleznales, color blanquecino llamadas sascab. La naturaleza de su formación impidió la posibilidad de mineralización y con ello, las actividades económicas de este rubro se circunscriben a la explotación de algunos yacimientos de yeso, arcillas y calizas que se aprovechan para la fabricación de materiales de construcción, industria que vale la pena mencionarlo, después del turismo es posiblemente la que mayor número de puestos de trabajo genera en la Isla.

Particularmente Cozumel se encuentra 18 Km. al este de la Península de Yucatán; a los dos lados de la Isla, que se extiende de norte a sur, existe una plataforma insular estrecha que está dividida claramente en terrazas y escalones. Se supone, son plataformas de abrasión del Holoceno. La plataforma del oeste se compone de 3

terrazas (5 m, 10 m y 20 m), y el talud insular empieza a 20 m. de profundidad. La vertiente baja con un ángulo de casi 90 ° hasta 400 m. Al este se pueden encontrar hasta 5 terrazas (5 m, 10 m, 20 m, 30 m, y 50 m), porque el borde de la plataforma se encuentra a más o menos 50 m de profundidad. El talud insular baja con interrupciones de hasta 1000 m bajo el nivel del mar. Al norte la plataforma se extiende en una distancia larga a poca profundidad (20 – 30 m) y termina con el Banco Arrowsmith, unos 50 Km. al noreste de Cozumel. (Muckelbauer, 1989). La geología superficial de Cozumel (Springall, Espinoza, Spaw) 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 m; se compone de fósiles de caracol y lodos consolidados sin fósiles. Presenta otro estrato del Pleistoceno, entre 25 y 16 m. de profundidad con tres horizontes, el inferior con un sedimento delgado correspondiente a una capa de marea y restos de arrecifes de parche; el medio con materiales ligeramente sueltos y en proceso de consolidación y superficialización (Sascab). Por último un estrato del holoceno ocupando los 16 m. superficiales, formando en su horizonte inferior por los fragmentos de coral, ostras, caracoles y algas calcáreas, el horizonte superior por restos arrecifales fuertemente consolidados.

En el estado de Quintana Roo se distinguen 3 unidades orográficas:

a) Meseta baja de Zohlunga.

Se encuentra en el extremo sur occidental del Estado, separada de las planicies del caribe por escalones bruscos que corresponden a las líneas de fallas. Su formación está basada en rocas calizas del Mioceno. En algunos puntos alcanza altitudes de hasta 100 m.s.n.m.

b) Planicies del caribe.

Propiamente todo el estado queda incluido en ellas. Presentan un desnivel de 2 a 3 metros. En las mismas se encuentran las estructuras de bajos o akalché, que son áreas planas delimitadas por porciones de terreno más elevadas, donde se desarrollan procesos de acumulación de agua debido a la impermeabilidad del suelo. Se pueden encontrar altitudes que van de 0 a 30 m.s.n.m.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

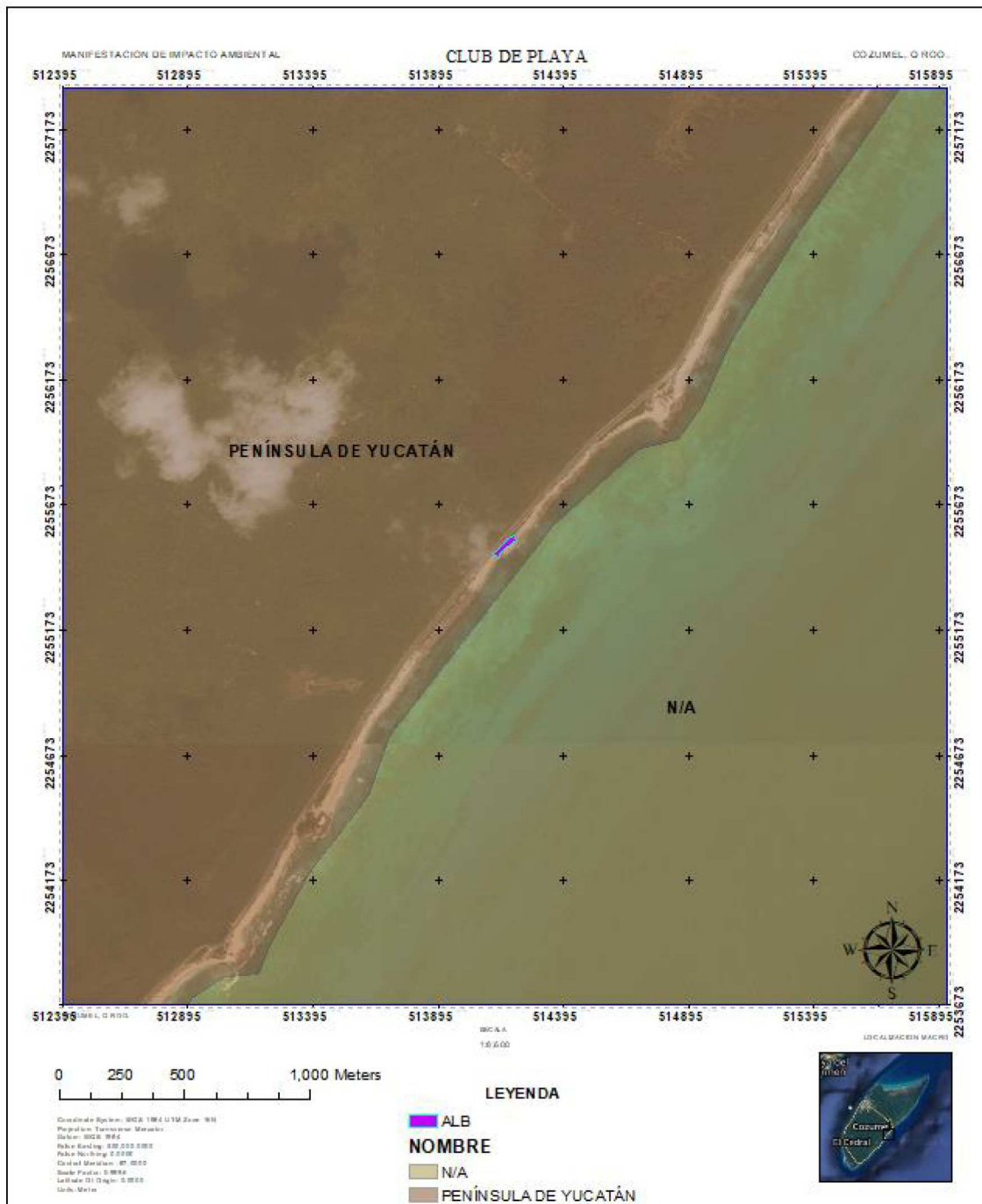


Figura.- Fisiografía en el Sistema Ambiental (SA) del proyecto

c) Litoral coralífero del nordeste.

Esta relacionado con la presencia de calizas fosilizadas postpliocénicas, en especial corales, muy cercanas a la costa, lo cual da un matiz blanquecino al material arenoso del litoral. Esta es una zona reducida que comprende el extremo nororiental de Quintana Roo.

La isla de Cozumel, pertenece a esta unidad orográfica y se puede definir como una masa compacta que carece de fracturas de relieve plano, interrumpido por pequeñas colinas y numerosas hondonadas con suave declive de norte a sur, con una altura media de 6 m.s.n.m.

IV.2.7. Suelos

En las zonas cercanas pueden encontrarse dos tipos de suelo claramente definidos:

a) Suelo de mesetas calcáreas. Puesto que la isla de Cozumel es de formación reciente, los procesos pedogénicos aún no han formado suelos profundos. Esto se refleja más claramente en los suelos de mesetas calcáreas, que predominan en la vertiente este de la Isla. Dichos suelos han sido clasificados como Leptosoles (FAO-UNESCO, 1994), cuya característica principal es su poca profundidad, que va de 0-40 cm. El horizonte superior O (orgánico) se encuentra de 0-18 cm. de profundidad. Su textura es de migajón limosa, de color café rojo oscuro y la cantidad de materia orgánica es de mediana a abundante. El PH es de 7-8. La rocosidad y pedregosidad son elevadas.

b) Suelos de cuencas o bajos aluviales. En otras zonas cercanas al sitio de estudio, encontramos suelos apegados a las zonas inundables, que se originan en sitios de deposición de sedimentos provenientes de la erosión de las mesetas calcáreas localizadas en un nivel ligeramente superior. Son en su mayoría zonas inundables.

Y en el área de estudios nos encontramos con la presencia de suelos arenosos de tipo calcareo (silicato de calcio) principalmente, con una textura granulosa, con un cordón arenoso de sur a norte siendo más elevado en el sur, por la misma conformación acantilada que existe, al norte colinda con suelos de tipo de costa baja rocosa, y principalmente es playa arenosa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

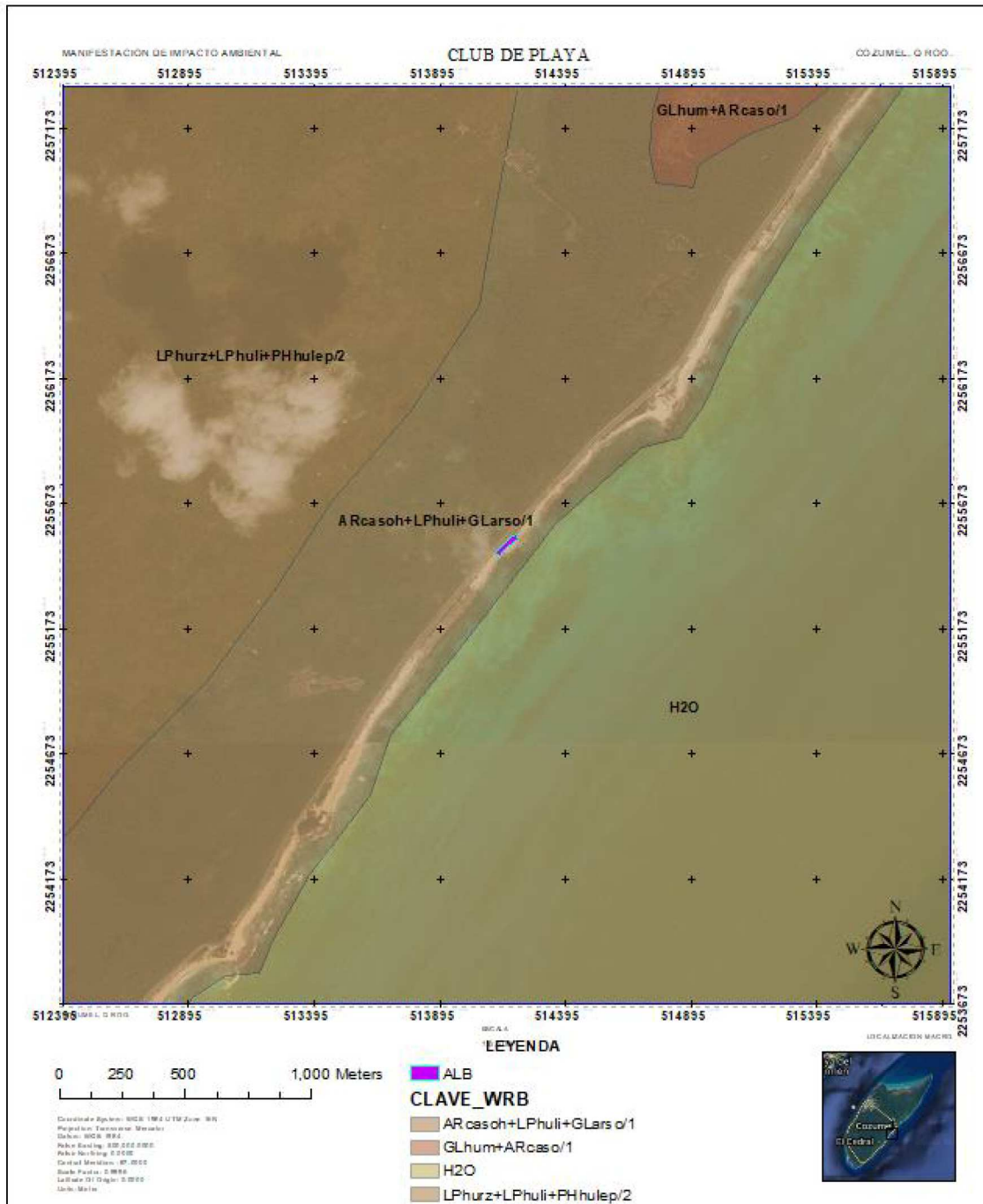


Figura.- Suelo en el Sistema Ambiental (SA) del proyecto

IV.2.8. Hidrología

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. Ejemplo notable de este tipo de formación es la caverna de La Quebrada, en el extremo sur del Parque Natural Chankanaab que ha sido explorada con equipo "scuba" 3 kilómetros en su interior.

El manto acuífero de la Isla puede ser representado en un perfil como una cinta horizontal bajo la superficie de la isla y sobre el nivel del agua marina, ésta se adelgaza hacia los extremos costeros siendo más ancha (5 m aproximadamente) en la pared central de la Isla, donde se encuentran las principales áreas de filtración de agua de lluvia al manto. Entre el agua dulce y la de mar se encuentra una interfase con concentración variable de sales.

Sin embargo, 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 las lagunas Colombia, Laguna Ciega, y la Laguna de Montecristo

IV.2.9. Oceanografía.

Batimetría.

La plataforma continental de la Isla es angosta y la pendiente se incrementa entre los 30 y 35 m. de profundidad alcanzando profundidades de 300 a 400 m. en el canal. Pero como el área de estudio se encuentra en la zona oriental de la isla, se considera mar abierto.

En el área marina colindante al terreno propuesto, no hay que alejarse mucho de la orilla para alcanzar profundidades que van de los 2.5, 3, 6, 10 metros, dependiendo la zona y la fuerza del oleaje que alcanza hasta 2 metros de altura la cresta de las olas.

Corrientes.

Entre la Isla de Cozumel y el macizo continental, se presenta una corriente dominante de sur a norte con una velocidad variable entre uno y tres nudos, dependiendo de la época del año, con un promedio de velocidad de 1.5 nudos (75 centímetros por segundo). Hay contracorrientes litorales norte – sur que llegan a velocidades extremas de 2 nudos con duración no mayor de 8 horas.

El sitio del proyecto en particular, como se menciono se presenta ante mar abierto y es común observar corrientes de sur a norte, provenientes de la corriente tropical del Océano Atlántico en dirección al golfo de México, y llega a alcanzar posterior a la zona del bajo cercano mas de 3 nudos.

Temperatura promedio del agua.

La temperatura media del agua en el mar caribe es de 28 oC en el mes más cálido y 25 oC en el mes más frío.

IV.3. Aspectos bióticos

IV.3.1. Vegetación.

La vegetación de la Isla de Cozumel, así como en general la de Quintana Roo, se halla constituida por asociaciones vegetales de clima cálido. En la isla encontramos dos tipos principales: Vegetación de Selva Mediana Subcaducifolia, y Vegetación de Selva Baja Subcaducifolia, las cuales se caracterizan porque más del 50 % de sus especies son caducifolias, perdiendo la totalidad de sus hojas durante la época seca del año.

Otro tipo de asociación vegetal que predomina en la Isla, básicamente en los márgenes de la costa y en zonas lagunares, es el Manglar, intensamente protegido por leyes ambientales, ya que constituye la fuente principal de intercambio de sedimentos y nutrientes entre el mar y la zona continental; razón por la cual infinidad de comunidades animales y vegetales, se alimentan y refugian en este ecosistema.

Intercalados con lo tipos de vegetación primarios, ya descritos, encontramos en la Isla otras asociaciones como el Tular, Saibal , Tasistal y la vegetación Halófitas, que generalmente corresponden a etapas xerales (ecotónos) de la vegetación.

También, como ocurre en todas las comunidades vegetales, encontramos en la Isla de Cozumel, vegetación de desarrollo secundario; la cual se desarrolla por sustitución de la

vegetación primaria, cuando esta es destruida total o parcialmente, ya sea por causas naturales como los ciclones y el fuego o por las actividades humanas.

IV.3.2. Tipo de vegetación de la zona.

En el sitio de estudio el tipo de vegetación es la duna costera.

Particularmente en los terrenos se observa una vegetación subcaducifolia muy pobre, compuesta básicamente por especies arbustivas y herbáceas, con algunas especies arbóreas, impactadas ya que se han ido aislando de la selva por la construcción de la carretera costera perimetral oriental.

A continuación, se muestra el modelo de la Isla de Cozumel, para la vegetación y su Uso de Suelo el cual en el área de estudio se señala como:

Playa / Vegetación de dunas arenosas

La flora de Cozumel representa aproximadamente el 40% de la reportada para todo el estado. Esto es muy significativo, si se toma en cuenta que la isla representa el 10% del área total del estado. La flora de Cozumel está compuesta por 105 familias de plantas vasculares; de éstas, dos corresponden a las pteridofitas, dos a las gimnospermas y 101 a las angiospermas (21 a las monocotiledóneas y 80 a las dicotiledóneas). Del número total de familias, exclusivamente 15 representan el 57% de la flora, siendo las leguminosas la familia más rica en la flora de la isla (Téllez et al. 1989).

Entre los tipos de vegetación que se encuentran en los litorales de la isla encontramos los siguientes:

El análisis para determinar el tipo de vegetación se efectuó en un Sistema de Información Geográfico al cual se integraron datos vectoriales correspondientes a la capa de uso de suelo y vegetación serie V de INEGI la cual está disponible en la página <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usuarios/Default.aspx>. Esta capa, Escala 1:250 000 - Serie V, contiene información del Uso del Suelo y Vegetación obtenida a partir de la aplicación de técnicas de fotointerpretación con imágenes de satélite Landsat TM5 seleccionadas del año 2011, y apoyada con trabajos de campo.

El conjunto de datos contienen la ubicación, distribución y extensión de las diferentes comunidades vegetales y usos agrícolas con sus respectivas variantes en tipos de

vegetación, asociación, usos agrícolas, e información ecológica relevante. Dicha información geográfica digital contiene datos estructurados en forma vectorial codificados de acuerdo con el Diccionario de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV para la Escala 1:250 000 aplicables a las diferentes unidades ecológicas (comunidades vegetales y usos antrópicos) contenidos en el conjunto de dato.

INEGI indica que para la actualización de la información espacial se emplearon imágenes de satélite Landsat TM5 Multiespectral principalmente de 2011, pero en algunos casos fue requerido completar con imágenes 2010. La edición se realizó de forma totalmente digital con una interpretación directa de las imágenes.

Se aplicó la limitante de interpretación visual de la Escala 1:100 000 y unidades mínimas de 25 hectáreas para elementos antropogénicos y 50 hectáreas para elementos naturales, con restricción de edición de 100 metros entre vértices y arcos paralelos. Cabe señalar que, se utilizó como plataforma Arc/Info ver. 10.8 para PC. La edición y actualización de Serie V consistió principalmente en detectar y representar los cambios en los límites, condición y presencia de las comunidades de vegetales y de los sistemas agrícolas, pero también se aprovechó para ajustar posibles discrepancias temáticas de las Series anteriores, así como para ubicar y registrar comunidades y/o condiciones no detectadas anteriormente; La Fecha de Actualización de Datos corresponde a 2010-2011.

Con la información anterior, se procedió a efectuar al análisis espacial para determinar los tipos de vegetación que se distribuyen en el sistema ambiental definido, obteniendo que en este existe usos de suelo y vegetación corresponde a superficie de suelo urbano ubicando dentro del sistema ambiental definido.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

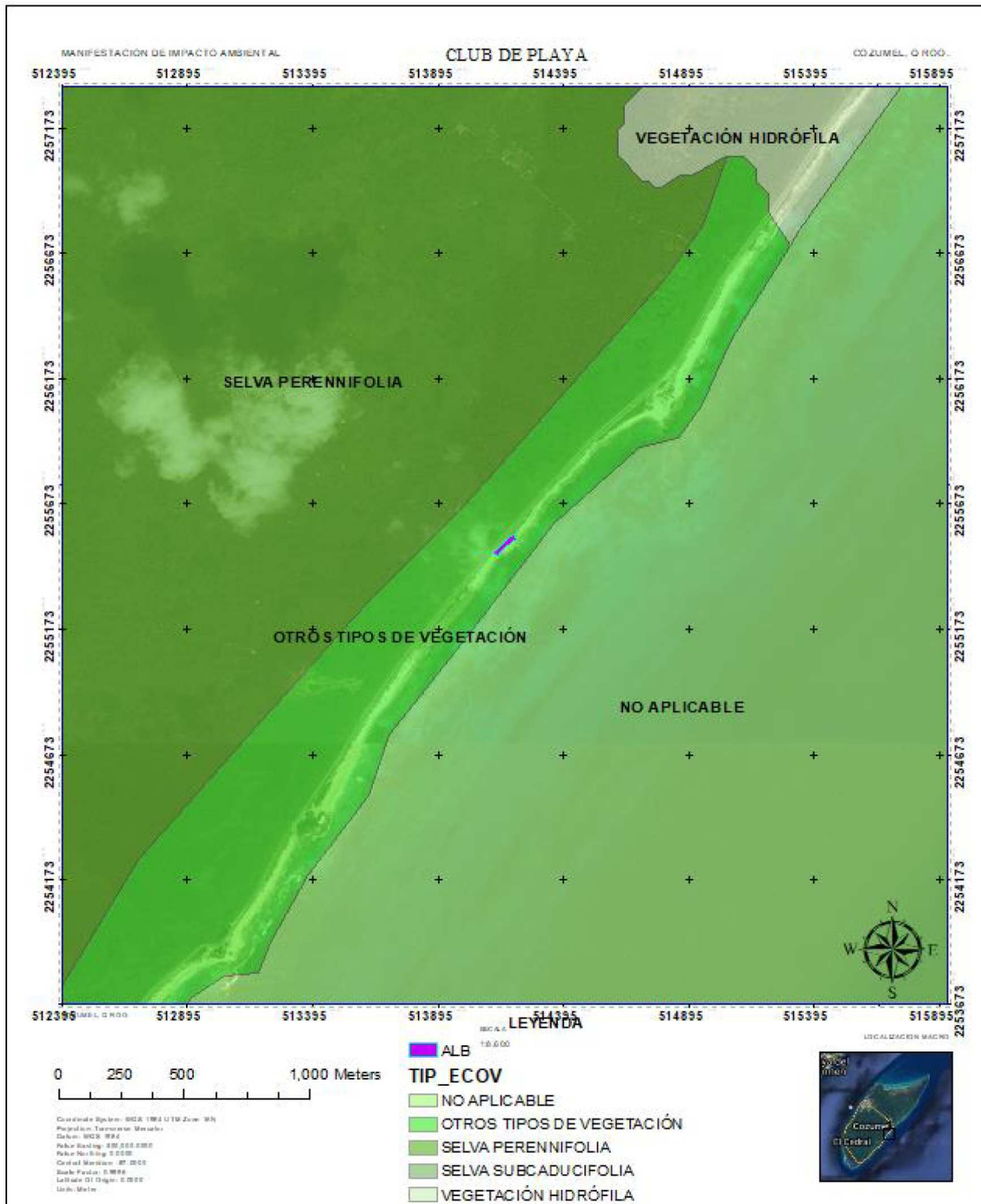


Figura.- Tipo de Uso de Suelo, Fuente Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V de INEGI.

Matorrales costeros.

Se desarrollan sobre suelos arenosos sueltos y dunas fijas y sobre areniscas calcáreas consolidadas. Las especies pioneras son *Cenchrus equinatus*, *Cakile lanceolata*, *Canavalia rosea*, *Ambrosia hispida*, *Opuntia stricta*, *Ipomea sp*, y *Sesuvium portulacastrum*. Más alejadas de la costa se encuentran *Suriana maritima* y *Tournefortia*

gnaphalodes (sikimay), junto con *Sporobolus virginicus* y *Ambrosia hispida*, nuevamente (Téllez et al. 1989).

Suelos de barras costeras y playas. En estos suelos se aprecian cambios en la vegetación de matorral costero a zona de contacto entre el manglar y elementos de la selva subperennifolia. Dichos suelos son de origen reciente, resultado de la deposición de sedimentos costeros de textura gruesa (Téllez et al. 1989).

Dadas las características del terreno, del presente trámite, en donde los aspectos biológicos son observados a simple vista, se realizó una inspección visual, realizando un censo para aquellas especies de interés ya que se tuvo acceso a todas las especies presentes en el sitio.

En la superficie del área de estudio se encontró un área provista de vegetación (ver foto 1 y 2), la cual se compone principalmente de dos especies, una de ellas rastrera, la riñonina *Ipomoea pes-caprae* (ver foto 3), otra arbustiva la *Batis marítima* (ver foto 4) y la Uva de mar *Coccoloba uvifera* (ver foto 5). Ninguna de las especies antes descritas se encuentra en alguna clasificación de protección, están definidas como vegetación halófila tolerante a cambios de salinidad y su importancia radica como especies pioneras en la contención de la arena para la formación de playas.

IV.3.3. Descripción biológica de las especies encontradas

Especie: Riñonina, (*Ipomoea pes-caprae*)

Descripción:

Comúnmente referida como una enredadera pantropical que coloniza las dunas costeras. Crece en las partes altas de playas y tolera aire salino (ver foto 3). Es una de las más comunes y más extendidas plantas tolerantes a sal y provee uno de los mejores ejemplos conocidos de dispersión oceánica. Sus semillas flotan y no son afectadas por el agua salina. Este bejuco rastrero crece muy bien en la orillas de playas en el límite de la marea alta, formando grandes colonias. Es una herbácea robusta, succulenta, de tallo postrado, rastrero, extendiéndose por más de 15 m, hojas simples, alternas, reniformes (forma de riñón), coriáceas, segrega látex lechoso. Flores llamativas purpúreas o

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

rosáceas, campanulares, por dentro en el cuello son de un color muy intenso; filamentos, estambres, estigma y estilo blancos; son flores solamente de un día. Muchas veces las flores y las hojas son apetecidas por herbívoros. Los frutos son cápsulas, dehiscentes cuando se secan, en cada cápsula hay 4 semillas color pardo oscuro y muchos pelos cortos aterciopelados. Esas semillas están llenas de sustancias químicas muy venenosas para intentar comerlas, excepto para un coleóptero de la familia de los gorgojos (Bruchidae) cuyo nombre científico es *Magacerus leucospilus*.



Ejemplares de I. pes-caprae presentes en el área de estudio.

Especie: *Batis maritima*, Nombre Común: Patsil

Rango:

Es una planta nativa de las costas y se encuentra desde suroeste de Estados Unidos, incluyendo California, México, Centro América y Sudamérica hasta Brasil y Perú, las indias occidentales y las islas Galápagos.

Ecología:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Esta planta no es comúnmente abundante en aéreas bajas cerca a lugares con presencia de agua mariana. Estas crecen en pantanos salados, en el borde superior de las mareas, en la periferia de los mangles y dispersos entre ellos. Es reconocida como el mayor colonizador después de un Huracán. Aunque no es una planta marina puede soportar condiciones inundables y largos períodos de suelos inundables. Crecen despacio en condiciones de alta salinidad, y áreas en donde llega el efecto de la marea en donde sufre menor efecto de competencia por otras plantas, se encuentran en suelos arenosos margosos o gravosos. Los depósitos de materia en descomposición la benefician. Las especies no son seriamente afectadas por insectos, enfermedades o por otras especies de herbáceas.



Ejemplares de Batis maritima presentes en el área de estudio.

Especie: Coccoloba uvifera, Nombre Común: Uva de mar

Arbusto, o árbol pequeño que se encuentra cerca de las playas marinas a través de todo el trópico del continente americano, y el Caribe, incluido el Sureste de Florida, las Bahamas y Bermudas (Ver foto 5). Puede alcanzar hasta 8 m de altura pero regularmente la mayoría de esta especie llega a unos 2m. Estas plantas no son tolerantes a altas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

temperaturas, sin embargo son capaces de adaptarse a salinidades variables por lo que son muy importantes como estabilizadoras de los bordes de playas; También ha sido empleada como planta ornamental y produce frutos comestibles.



Ejemplar de Uva marina Coccoloba uvifera encontrada en el sitio

Rescate de flora

Las especies de flora que se encuentran en esta superficie serán transplantadas y/o removidas hacia las zonas aledañas. Estas acciones serán realizadas previas a cualquier acción de construcción por lo que no se pondrán en peligro a las especies presentes en la zona. Cabe mencionar que las condiciones ambientales presentes en el lugar serán respetadas ya que debido a la estructura de las construcciones de los anadadores al mar en forma de terrazas-miradores no se interrumpirán los procesos naturales que se suscitan en las costas.

Transplante de vegetación:

Se entiende como transplante cambiar un elemento de un lugar a otro. En este entendido se realizarán transplantes de los ejemplares de plantas presentes en el sitio que sean susceptibles de ser afectadas debido a la construcción de los miradores.

Se usará el método manual, se realizaría la extracción con una azada, pala plana o bien la pala de heyer. Se seleccionaran aquellos ejemplares que se encuentren vivos al momento de la inspección visual ya que en esa zona existe una gran presencia de material vegetal muerto, por lo que este será removido del sitio para destinarlo al servicio de colecta de basura. La resiembra de los ejemplares se efectuará de manera inmediata previo acondicionamiento de posetas en el área de traslado. Se prevee hacer el trasplante de los ejemplares el mismo día en que son removidos de su sitio original por lo que este proceso llevará un tiempo aproximado de una semana.

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

Fauna.

La fauna de la Isla de Cozumel es la típica encontrada en todo el Estado y la Península de Yucatán, sin embargo por su condición de isla están ausentes las especies más grandes que habitan en las zonas continentales, como los felinos, los grandes herbívoros como los venados y el tapir, y las grandes víboras.

De manera general se han reportado para la Isla listados de los grupos faunísticos más conspicuos entre los que se incluyen alrededor de 140 especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Por otra parte, los invertebrados han sido poco estudiados, pero se tiene conocimiento de una gran variedad de insectos y cangrejos (crustáceos) que forman refugios en oquedades excavadas por ellos mismos en los suelos fangosos del manglar y que durante su época de reproducción migran masivamente hacia la costa, como lo son el cangrejo ermitaño y el cangrejo azul, este último protegido por leyes ecológicas.

El grupo de aves es, sin duda, el que tiene el mayor número de especies. Para la Isla se mencionan 115 especies en un estudio reciente (Macouzet 1997); sin embargo, este

autor refiere que es posible la presencia en Cozumel de hasta 208 especies residentes y migratorias, acuáticas y terrestres a lo largo del año.

En cuanto a la mastofauna, Cozumel constituye la zona insular caribeña más importante de la Península de Yucatán, para toda la Isla, se han mencionado alrededor de 30 especies de mamíferos entre marsupiales, quirópteros y roedores.

La Isla también es importante en cuanto a endemismos encontrándose en ella dos especies endémicas: *Procyon pigmaeus* (Mapache enano) y *Reinhardtomys spectabilis* (ratón de campo), y cuatro subespecies endémicas: *Nassua narica nelsoni* (Tejón), *Tayassu tajacu nanus* (puerco de monte), *Oryzomys palustris cozumelae* (Ratón de campo) y *Peromyscus leucopus cozumelae* (Ratón de campo).

En cuanto a la herpetofauna, las especies más comunes son la iguana gris (*Ctenosaura similis*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el basilisco (*Basiliscus vittatus*), la tortuga mojina (*Rhynoclemis areolata*), la jicotea (*Trachemys scripta*) y la tortuga pochitoque (*Kinosternum scorpioides*); las culebras están representadas por una pequeña variedad de especies con tendencias acuáticas y se han incrementado las poblaciones de boas (*Boa constrictor*), 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, *Bufonidae* (*Bufo marinus*, y *Bufo valiceps*).

En cuanto a la fauna encontrada en el sitio de estudio, dado que la vegetación presente es muy pobre, la mayoría de las especies de fauna nativa, se han desplazado hacia otras zonas del interior de la Isla. Se pueden observar también algunos Zanates (*Quiscalus mexicanus*), Zenzontles (*Mimus gilvus*) y algunos chupaflores; estas especies son las típicas que se han adaptado a la perturbación de la vegetación y por ende a la presencia del hombre.

En zonas cercanas al predio se pueden observar algunos ejemplares de iguana gris (*Ctenosaura similis*) y otras pequeñas lagartijas del género *Anolis*. Son frecuentes también algunas especies de cangrejos y mariposas migratorias. En síntesis la fauna presente en el sitio de estudio está compuesta por especies adaptadas a la perturbación humana, incluso algunas especies, como el Zanate, se han beneficiado de ella, al

encontrar una fuente de alimento por las distintas actividades turísticas que se realizan en toda la zona.

Cabe señalar que de mayo a octubre se lleva a cabo en la zona el arribo de tortugas marinas a desovar, dentro de las especies de tortugas marinas que confluyen en la zona se encuentran 2 y son: *Caretta caretta* (Tortuga Caguama) y *Chelonia Mydas* (Tortuga Blanca), cabe mencionar que los desoves se realizan generalmente en la noche y la Dirección de Ecología y Medio Ambiente de Cozumel, cuenta con un Programa de protección a la Tortuga Marina, el cual se establece desde el área de Mezcalitos hasta la zona de Punta Sur la cual abarca 21 km de playas arenosas, un cerco policial para evitar el saqueo de huevos y matazon de tortugas. Por lo que la contrucción de andadores al mar, en forma de terrazamirador, servira de punto de observación de la playa, para complementar su subprograma de vigilancia. La instalación del andador al mar no conforma o representa una amenaza para estas especies, que si bien ocupa un segmento de 90 m² de los 11,410.51 m², que se tiene en Acuerdo Destino. Es practicamente nulo el espacio que ocupa, y no representa un riesgo para los quelonios, por ser una estructura inocua la cual no le afectara a las tortugas que desovan, ni a los huevos, ni crías que broten.

Especies de interés cinegético.

Existe una veda permanente para la actividad cinegética en toda la Isla de Cozumel. El proyecto en mención no contempla la actividad cinegética dado que no entra dentro de sus objetivos. En el sitio del proyecto las especies de fauna nativa están ausentes.

Ecosistema y paisaje.

El proyecto no modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua, no modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna en los ecosistemas adyacentes y la estructura no sera una barrera física o que limite el desplazamiento de las mismas, no se contempla la introducción de especies exóticas,

El área de estudio es una zona considerada como atractivo turístico, ya que se localiza en la zona turística oriental de la Isla de Cozumel. La Isla de Cozumel es uno de los polos

turísticos más visitados en el ámbito nacional e internacional, el área de estudio no se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés

IV.4. Aspectos socioeconómicos

IV.4.1. Población

El municipio de Cozumel según el INEGI una población total de 86 415 habitantes, asentados en una localidad mayor de 2,500 habitantes el 99 % del total de la población y la restante reside en asentamientos menores de 50 habitantes.

La población de hombres que representa el 51.68% y con el 48.31 % restante. La población del municipio representa el 7.36 % de la población total del Estado.

La densidad de población es de 167.04 habitantes por Km², la segunda mayor del Estado, y el crecimiento de la población tuvo una tasa anual promedio en el periodo 2000-2005 de 4.43 %. La migración a este municipio, que proviene principalmente por personas de la Península de Yucatán, se concentra en la ciudad de Cozumel que es un centro turístico de importancia internacional.

Principales Sectores, Productos y Servicios

El municipio tiene un total de 37,581 personas como población económicamente activa, lo que representa el 46.51% del total de la población municipal. Las principales actividades económicas son:

IV.4.2. Turismo

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

IV.4.3. Comercio

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

IV.4.4. Servicios

En su calidad de centro turístico de importancia cuenta con más de 110 establecimientos de alimentos y bebidas, 15 agencias de viajes, sucursales bancarias, servicios de transportación turística, arrendadoras de automóviles, motocicletas y bicicletas, etc.

IV.4.5. Agricultura

La actividad agrícola en la isla es de muy poca importancia, se cultiva maíz en una extensión no mayor de 50 Ha, además de algunos árboles frutales en huertos familiares.

IV.4.6. Ganadería

La explotación ganadera de bovinos se realiza en pequeños ranchos particulares con un inventario de aproximadamente 900 cabezas, también se explota en poca escala la apicultura en aproximadamente 400 colmenas.

IV.4.7. Industria

Existen algunas pequeñas industrias de materiales de construcción, talleres mecánicos, tortillerías, etc. 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 anuales es destinada en su totalidad a la exportación a los Estados Unidos.

Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente manera, según el censo del año 2005:

Grupos étnicos.

El estado de Quintana Roo recibe una fuerte corriente migratoria de los estados del país, destacándose en los primeros lugares Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y el Distrito Federal.

Los movimientos migratorios se han acentuado en su gran mayoría en la zona norte del estado, sin embargo en el Municipio de Cozumel se reciente también esta influencia principalmente en su cabecera municipal.

Por lo que se puede deducir que dentro de la población existen varios grupos étnicos, siendo el principal el proveniente del estado de Yucatán.

Esta migración se debe a que Cozumel representa un poderoso foco de atracción por la gran y variada cantidad de trabajos que ofrece, principalmente en la industria del turismo y de la construcción, actividades que demanda mucha mano de obra.

La Isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica Maya yucateco o de las tierras bajas. Los representantes de esta etnia en Cozumel, conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de jardinería y limpieza relacionada con la industria turística en donde paulatinamente empiezan a ocuparse en trabajos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc.

Sector comunicaciones y transportes.

Para Quintana Roo, el Sector Comunicaciones y Transportes significa un soporte vital a las actividades socioeconómicas, ya que ellas se traducen en que más turistas nacionales y extranjeros pueden trasladarse a la entidad y en que los planes y programas de fomento a los sectores primario, industrial y de servicios alcancen sus objetivos y metas previstas Vías de acceso.

En su carácter de isla no existe comunicación terrestre con el resto del Estado. La isla cuenta con una carretera pavimentada de aproximadamente 65 Km. que comunica el perímetro sur de la isla y una desviación a El Cedral.

La comunicación aérea se realiza a través aeropuerto internacional con dos pistas de aterrizaje, cuyo movimiento de pasajeros es el segundo en importancia en el Estado.

La comunicación marítima se realiza a través de un servicio de trasbordadores de vehículos particulares y de carga para el abasto de la isla, con cruces diarios desde Punta Venado (CALICA) y desde Puerto Morelos. Se cuenta además con un servicio de barcos

para pasajeros que ofrecen dos empresas navieras, que realizan viajes todos los días con varias frecuencias desde Playa del Carmen.

Como infraestructura marítima existe un muelle fiscal con terminal, una terminal para el trasbordador y 3 muelles internacionales para recepción de cruceros turísticos; siendo la isla de Cozumel el destino turístico que ocupa el primer lugar de afluencia de cruceros entre los destinos del Caribe.

Agua potable y alcantarillado.

La Isla de Cozumel, cuenta con agua potable entubada y con el servicio de toma domiciliaria. La clasificación general que hace agua potable es: sector urbano y sector suburbano.

El abastecimiento de agua es efectuado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado (CAPA), para ello cuenta con 200 pozos, de los cuales funcionan simultáneamente el 80%, mientras se recupera la calidad del acuífero en algunas zonas o se da mantenimiento al resto. Estos pozos son de baja producción con el objeto de no sobreexplotar el frágil manto, mezclando la interfase salina con el agua dulce.

El agua es transportada por bombeo y tratada por cloración, antes de su distribución. En el año 2005, según INEGI, existían 15,571 tomas domésticas, representando el 85.36% del total de las viviendas que existen en la ciudad; con un déficit del 8.57 %.

En Cozumel, existe red de drenaje sanitario que capta el 90% de las aguas residuales provenientes de las viviendas, las cuales a través de cárcamos de rebombeo ubicados en las diferentes zonas de la mancha urbana y en la avenida costera Rafael E. Melgar, son bombearlos a la planta de tratamiento de aguas negras residuales (laguna aireada). Los núcleos de población que no se localizan dentro de la red de servicios de drenaje cuentan con fosas sépticas.

Según el INEGI, en el 2005, el 95.58 % del total de las viviendas existentes en Cozumel, contaban con drenaje, habiendo un déficit de cobertura del servicio del 3.97%; Con la instalación de la red de drenaje al sur de la isla se proporciona a un numero importante de usuarios de drenaje la conexión a la red, por lo que este porcentaje se incremento considerablemente, sobre todo en el número de usuarios Hoteleros.

Energéticos (combustibles).

Se cuenta con tres estaciones de servicio de combustible dentro de la isla estas son para vehículos automotores terrestres, existe una más establecida en el Puerto de Abrigo de Banco Playa el cual suministra de combustible a las embarcaciones de la Isla y sus visitantes.. El abastecimiento se realiza en camiones tipo pipa que llegan a la isla en los transbordadores de carga, el combustible se almacena en un depósito y de ese depósito se abastece a las estaciones de servicio también en camiones tipo pipa de menor tamaño. Existe una Planta de Combustibles Actualmente cerca del Subsector Naval, Av. Rafael E. Melgar y Calle 11 Sur, estando en proceso su reubicación a la zona Industrial, esto es en la zona sur-oriental de la Zona Urbana.

Electricidad.

La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad desde una subestación en Playa del Carmen por medio de cables submarinos de que cruzan el Canal de Cozumel, También existe una planta generadora de energía eléctrica de capital privado denominada Energía y Agua Pura de Cozumel S.A. de C.V. Tanto la CFE como la planta ENAPCO podrán suministrar energía al proyecto. Cabe mencionar que este sector es un sector estratégico del Gobierno Federal, por lo que la producción por parte de particulares esta limitada según la ley.

Sistemas de manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos son recolectados por vehículos de los servicios públicos municipales de Cozumel y transportados al basurero municipal, ubicado en la parte oriental de la isla. El tratamiento que se da a los residuos sólidos consiste en la separación de materiales reciclables como plástico vidrio, aluminio y chatarra, los cuales son retirados del sitio en camiones que los transportan fuera de la isla para su reciclamiento; el resto son depositados en las celdas del relleno sanitario.

Centros educativos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

Los centros educativos en la Isla de Cozumel se observan en el siguiente cuadro.

Centros Educativos en Cozumel	
Nivel Educativo	Centros Escolares
Preescolar	18
Primarias	30
Secundarias	10
Bachillerato	6
Nivel Superios	2
Otros (Idiomas, Gastronomía, etc.)	19

Centro de salud.

En Cozumel hay servicios médicos-hospitalarios públicos de emergencia como la Cruz Roja y el Hospital General de la Secretaría de Salubridad y Asistencia del Estado de Quintana Roo; de consulta externa (1er nivel) y como Clínicas del IMSS y del ISSSTE.

Como servicio privado opera el Centro de Especializaciones Médicas, dos sanatorios principalmente con servicio de ginecobstetricia y varios consultorios de especialidades
Vivienda.

El tipo de vivienda predominante en la zona urbana es a base de construcciones de materiales pétreos y cemento, que vino a sustituir a la vivienda tradicional tipo maya a base de madera dura de la región y techumbres de huano. En la ciudad de Cozumel, los programas de vivienda por parte de los organismos del sector oficial como el INFONAVIT y el FOVISSSTE están construyendo viviendas tipo.

La vivienda en Cozumel es en su gran mayoría construida con bloc y cemento; algunas de las familias que obtienen lotes por medio de los programas estatales de vivienda a través del Instituto del Fomento a la Vivienda y Regularización de la propiedad del Estado de Quintana Roo (INFOVIR), inician la construcción provisionalmente con

materiales temporales (como láminas de cartón y madera) y paulatinamente realizan la construcción definitiva, el propio Instituto provee de facilidades crediticias para obtener materiales de construcción

IV.4.8. Actividades económicas.

Agrícolas.

En poblados circundantes, pertenecientes al municipio se cultivan algunos granos y semillas e igualmente hortalizas. La agricultura en esta zona por ser de temporal, tiene bajos rendimientos y se destina al autoconsumo y al mercado local.

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. El único producto que sirve para introducir a la zona continental es la Piña, que se produce en cantidades considerables.

Ganadería.

El proceso de desarrollo ganadero ha tenido un cambio radical, en la zona, se ha reducido la producción, su dinámica y número de cabezas. La ganadería es de tipo intensivo, su expansión esta restringida según el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla. Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en El Cedral y algunos potreros en la zona de San Gervasio.

La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante la baja en la producción por la africanización de los enjambres.

Pesca.

La pesca en el estado se ha transformado en una importante fuente de ingresos, especialmente divisas, ya que la mayoría de la producción es para exportación. De los seis municipios con producción pesquera el que tiene mayor número de pescadores es Benito Juárez, con dos puertos pesqueros, Puerto Juárez y Puerto Morelos, seguido de Cozumel.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

La pesca se realiza a través de una cooperativa pesquera y pescadores libres. Cozumel posee una infraestructura importante para la pesca.

Los principales productos pesqueros son langosta, caracol (actualmente en veda total temporal hasta el 2010), escama. La pesca tiene poca incidencia aunque permite abastecer de marisco y pescado a la industria turística.

La actividad pesquera se realiza por una sola cooperativa, la demanda de producto en la Isla es cubierta parcialmente por la Cooperativa local y el producto restante se adquiere en distribuidoras de mariscos que traen el producto de otros lugares.

Industriales.

Cancún con su dinámica, absorbe cierto número de industrias pequeñas orientadas a satisfacer las necesidades y prioridades del desarrollo, pero a su vez está limitado por los altos costos del mercado de la mano de obra. La industria de la construcción, ha sido una de las más beneficiadas directas del desarrollo turístico. Fuera de esta última las demás industrias son de transformación o manufactureras menores. Hoy el turismo y la construcción generada por éste, así como todas las actividades dependientes, comercios, servicios y otros, son los principales generadores de empleos.

La actividad industrial se reduce a la extracción y triturado de materiales pétreos; esta se encuentra restringida a algunas zonas de la isla según el POEL.

Tipo de economía.

La economía del Municipio de Cozumel gira en torno a la actividad turística, muestra dramática de esta realidad fue la recesión que sufrió localmente al paso del huracán Gilberto (1988), y con los acontecimientos en la Ciudad de Nueva York, Estados Unidos de Norteamérica el 11 de Septiembre de 2001 y más recientemente por las afectaciones ocasionadas por el huracan "Wilma" (octubre del 2005) que en las que algunos sectores de la sociedad no se han resarcido totalmente. Y de orden sanitario que es la aparición del virus humano AH1N1 o conocido comúnmente como influenza porcina. Estos factores influyen drásticamente en el tamaño de la población.

IV.4.9. Diagnóstico Ambiental

Tomaremos en consideración los siguientes factores o atributos ambientales en virtud de la naturaleza del proyecto y que sus posibles efectos negativos serán mitigados o evitados en lo posible.

- Calidad del aire (emisiones de los gases de combustión)
- Economía regional (incremento en la afluencia turística)
- Empleo y mano de obra (indirecta por el incremento en las actividades turísticas)
- Infraestructura y servicios regionales (incremento turístico sostenido)
- Estilo y calidad de vida (promoción comercial de la zona)

Del análisis realizado es posible determinar el proyecto coadyuvará con la oferta de servicios hacia los turistas, al mismo tiempo de permitir la generación de los beneficios derivados a la población por la generación de empleos.

Se puede afirmar que el desarrollo de las obras y actividades pretendidas no afectará ecosistemas excepcionales, además no provocará impactos ambientales significativos adicionales a los que se manifiestan actualmente en la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto.

Considerando la información de los distintos componentes ambientales descritos en el presente capítulo, se tiene que el diagnóstico ambiental indica que la superficie del predio del proyecto ha llevado a lo largo de los años un uso y aprovechamiento destinado a los asentamientos humanos, por lo que no existe la vegetación original en el sitio, sin embargo. El paisaje que se puede apreciar es de completamente urbano, situación por la cual se pretende aprovechar los recursos y servicios urbanos que se brinda como son, agua luz, drenaje, seguridad, comunicaciones, etc. etc..

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

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define en su artículo tercero que: *"El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza"*, bajo este contexto, cualquier modificación que genere algún cambio en el ambiente será un impacto ambiental. Para determinar y valorar el impacto, se requiere una evaluación de los factores ambientales involucrados en interacción con las obras y actividades del proyecto.

Existen variadas metodologías para identificar, determinar y valorar el nivel de impacto sea por su magnitud, dimensión y temporalidad, y a su vez proponer las medidas de prevención, mitigación y compensación hacia los impactos identificados. Se conoce la Método de Leopold, Redes de Sorensen, Matriz de impactos (cribado, causa efecto, McHarg), listas de chequeo, P-E-P, SIG.

La aplicación metodológica adecuada correlaciona la evaluación de los sistemas ecológicos naturales y sociales con las acciones del proyecto, de tal manera que se puedan evaluar las modificaciones que se producen, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con los factores del ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración del entorno resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno; debido a la interacción de las actividades humanas con los

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo. Además, los impactos se consideran severos o hasta críticos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Para dicha metodología se toman como indicadores de impacto a los componentes (físicos, químicos, bióticos) del sistema ambiental o social que resulten afectados por el proyecto. Los efectos pueden ser positivos o negativos y varían según las etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental, se divide el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire	Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio, así como por el transporte de material pétreo.
	Emisiones y ruido	Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.
	Microclima	Clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.
	Calidad del suelo	Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.
	Estabilidad del suelo	Modificaciones que ocasionará el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.
	Calidad del Agua subterránea.	Afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes, tales como: lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Bióticos (Flora y fauna).	Vegetación terrestre.	Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (vegetación Secundaria, selva baja, matorrales, pastizales etc.).
	Estructura del Paisaje.	Unidad espacial y temporalmente multiescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.
	Distribución de la fauna terrestre.	Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).
	Hábitat terrestre.	Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.
	Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.
Socioeconómicos.	Oportunidades de empleo.	Oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.
	Requerimiento de servicios.	Hace referencia a servicios adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura y renta de máquinas.
	Calidad sanitaria del ambiente.	Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
	Calidad de vida.	Condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación.

La metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales en el área de estudio está basada en la matriz modificada de Leopold, adaptada al presente proyecto.

a) Identificación de acciones que pueden causar impactos

Se consideran todas las acciones susceptibles de producir impactos durante cada una de las fases del proyecto, sean en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Atendiendo los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
- Acciones que implican emisión de contaminantes.
- Acciones por el almacenamiento y generación de residuos.
- Acciones que actúan sobre el medio Biótico (vegetación, fauna).
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje (calidad visual).
- Acciones que modifican el entorno social y económico.

Estas acciones y sus efectos han de quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, capacidad de recuperación y el momento en que intervienen durante el proceso.

b) Identificación de los factores que pueden recibir impactos

El medio ambiente tiene una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto y que de alguna manera evaluamos, estudiando los efectos que sobre los principales factores ambientales causan las acciones identificadas de acuerdo como fue señalado previamente.

Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos

interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas Físico Natural, Población – Actividades y Poblamiento; medios (biótico, abiótico perceptual, factores socioeconómicos).

En las tablas siguientes se presenta la valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en la matriz de causa-efecto, y señalado en el **Capítulo VI** las medidas de prevención, mitigación, compensación para las distintas etapas.

V.2. Etapa de preparación del sitio y Construcción

V.2.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

1.- Limpieza del sitio / Desmonte / vegetación

Magnitud: Nulo (X)

Importancia: Alta

Las actividades de desmonte, eliminación de la vegetación y/o transplante en las áreas de trabajo. Este impacto se ha identificado como Nulo (X), ya que se ha seleccionado un segmento de la zona donde no existe vegetación por lo que no se realizarán afectaciones a la flora por la actividad de desmonte que no se requiere. No existen especies vegetales en el área de desplante de la terraza andador.

La vegetación presente en el predio no presenta especies bajo estatus de protección, ni áreas inundables o de manglar, identificándose como vegetación de duna arenosa perturbada, dado que toda esta zona ha sido afectada significativamente por la erosión provocada por los efectos climatológicos (huracanes

2.- Desmonte / Fauna

Magnitud: Nulo (X)

Importancia: Alta

Las actividades de desmonte, no se requieren ya que se ha seleccionado un área específica carente de vegetación, por lo que al existir desmonte debido al sembrado del andador al mar con terraza-mirador. Asimismo al no efectuarse desmonte no se afectarán especies de fauna que utilizan las zonas con cobertura vegetal como áreas de

refugio y/o alimentación, Se ha considerado a este impacto como Nulo (X), ya que las especies observadas, son aquellas que se han acostumbrado a la perturbación y a la presencia del hombre, y que por ende poseen una gran distribución ecológica (transitoria y/o migratoria). Por lo tanto todas las actividades realizadas durante las diferentes etapas del proyecto, no tendrán un efecto importante sobre la fauna silvestre, dado que su magnitud será solo local y temporal.

3.- Desmante / suelo Magnitud: Nulo

Importancia: Bajo.

Dadas las características de la zona de desmonte, no existiran labores de desmonte, por lo que no son sinérgicas a la erosión del suelo en las partes desmontadas. Este impacto se ha considerado como Nulo (X), ya que los procesos erosivos son puntuales, aislados y serán temporales, dado que después del proceso constructivo se espera la disminución de la erosión por la presencia de la estructura.

4.- Trazo y Nivelación / suelo

Magnitud: Nulo (X) Importancia: Bajo.

Las labores de trazado, nivelación y relleno no afectan la estructura y geomorfología del suelo, asimismo la estructura es pilotada por lo que no se requiere de nivelación y/o relleno.

Se ha asignado a esta interacción, un impacto Nulo (X), dado que el relleno (nivelación) no será requerido.

5.- Trazo y nivelación / atmósfera

Magnitud: Nulo (X)

Importancia: Baja

Las labores de trazado y nivelación, los trabajos se realizarán de forma manual, tal y como se establece en el POEL, por lo que no se generarán emisiones a la atmósfera, por lo que el impacto se ha considerado como Nulo (X).

6.- Preparación del sitio / empleo

Magnitud: + Bajo

Importancia: Alta

Las labores de Preparación del sitio (Desmonte, Trazo y nivelación) generaran empleo.

Este proyecto, representa una importante fuente de trabajo; aunque muchos de los empleos sean solamente temporales, sobre todo en esta etapa (preparación del sitio). Por lo tanto, esta interacción se considera como un impacto benéfico no significativo.

Durante el trazo por ser de forma manual, se requeriría de personal de ayudantía general y peones que realicen actividades varias, así como supervisores que dirijan las acciones de trabajo. Mucha de esta mano de obra, se podrá mantener hasta las fases finales de la construcción, mismo que es puntal.

V.2.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

7.- Excavación / suelo

Magnitud: Nulo (X)

Importancia: Media

La excavación para la cimentación de la terraza-mirador no eliminará el suelo en las áreas de desplante, toda vez que estas se realizarán sobre arenales.

Para la cimentación que es palafítica será necesario realizar excavaciones de 0.50 m de ancho y largo por 0.50 m de profundidad para la instalación de los dados de anclaje que darán el soporte a la estructura. El impacto que esta acción causará hacia el suelo y subsuelo será Nulo (X), y que adicionalmente es temporal.

8.- Excavación en roca / suelo

Magnitud: Nulo (X)

Importancia: Baja

De acuerdo a las actividades de excavación, la estructura del suelo será no modificada, tampoco el flujo e infiltración natural del agua pluvial se verán alterados. Al igual que en la excavación para la cimentación de la estructura, este impacto se ha considerado como Nulo (X).

9.- Excavación / Fauna edáfica

Magnitud: – Baja

Importancia: Baja

Todas las excavaciones realizadas, removerán toda la fauna edáfica en donde se realice esta acción; sin embargo se considera que es un impacto adverso poco significativo con medida de mitigación, ya que no existe la capa orgánica del suelos ya que solo es arenoso, por lo que el material calcareo se volverá a integrar.

10.- Excavación / Atmósfera

Magnitud: – Baja

Importancia: Baja

Al igual que los procesos de trazo y nivelación, las actividades de excavación generarán emisiones de polvo y ruido a la atmósfera; estos impactos son negativos hacia el ambiente; sin embargo son considerados como poco significativos con medida de mitigación (ps*), ya que son temporales y puntuales.

11.- Estructura Terraza-Mirador / atmósfera

Magnitud: – Baja

Importancia: Baja

La construcción de la terraza-mirador, implica el transporte de materiales al área de trabajo, desde materiales pétreos, como polvo, piedra, sascab; otros ya transformados como cemento, cal, etc.; también materiales como varillas, madera, zacate, etc. El manejo de los distintos materiales, así como el desarrollo de los procesos constructivos necesariamente generara emisiones a la atmósfera que afectarán la calidad del aire y la visibilidad. El ruido, la generación de polvo y humo, serán generados, aunque en niveles mínimos, de manera constante durante al menos 1 mes, de acuerdo al desarrollo de las actividades.

Como se ha mencionado los efectos serán producidos necesariamente, pero serán de muy de bajo impacto, ya que las emisiones de ruido no pasaran los niveles permitidos según la norma respectiva; también el humo y polvo se generarán a muy baja escala,

por lo que se considera a este impacto como adverso poco significativo, temporal, con medida de mitigación (A*).

12.- Estructura Terraza-Mirador / paisaje / apariencia visual

Magnitud: + Media

Importancia: Alta

Las labores de construcción dan una imagen negativa a la zona. Este impacto se identifico como adverso muy poco significativo con medida de mitigación (ps*), ya que será temporal.

13.- Estructura Terraza-Mirador / Drenaje superficial

Magnitud: Nulo (X)

Importancia: Media

La construcción de la terraza-mirador como andador al mar, no afectará la infiltración natural en sus áreas de desplante.

Este impacto esta considerado como Nulo (X). El impacto no esta considerado, ya que en la etapa de construcción el agua circulará y se infiltrará libremente. Por otro lado en la zona de estudio existe un eficiente drenaje de la precipitación pluvial, no dando cabida a inundaciones.

14.- Construcción / Empleo

Magnitud: + Alta

Importancia: Alta

La construcción de la terraza-mirador, representa una fuente de empleos temporales, ya que se emplearán diversas empleados; por lo que se considera que esta interacción causa un impacto benéfico no significativo (B) temporal hacia la sociedad cozumeleña, dado que la mano de obra contratada, así como la mayoría de los materiales de construcción, serán, adquiridos en esta localidad.

V.2.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

15.- Operación de la Terraza-Mirador / Paisaje

Magnitud: + Media

Importancia: Media

La construcción de este proyecto, que en su diseño contempla, producirá un impacto benéfico en lo que respecta al paisaje de la zona, toda vez que adicionara un elemento paisajístico a la zona, con características caribeñas, haciendo más agradable y seguro el acceso a las zonas de playa y mar.

16.- Operación de la Terraza-Mirador / fauna

Magnitud: - Alta

Importancia: Alta

Por la ubicación de la terraza-mirador, esta ocupa un segmento menor al 1% de la superficie del área de estudio, por lo que el área de desplante que ocupa la terraza-mirador disminuye el área de anidamiento de tortuga marina, pero que no influye en los procesos biológicos de la misma al ser de material propios de la región y los de materiales de construcción son inertes e ino cuos; asimismo ayudara en las labores de inspección y vigilancia del Programa de la Tortuga Marina y de Guardavidas del Municipio de Cozumel. Por lo anterior se ha determinado que es un impacto adverso no significativo (A).

17.- Operación de la Terraza-Mirador / servicios

Magnitud: + Alta

Importancia: Alta

Dado que en la zona de estudio no existe red de drenaje de aguas residuales, se requiere la instalación de la planta de tratamiento de aguas negras el cual será un beneficio para el ambiente dadas las actividades de fecalismo al aire libre o en el mar que se dan en la zona por lo que la instalación de sanitarios evitara tales actividades insalubres, asimismo las aguas residuales serán tratadas con un sistema CROMOGLASS de tipo terciario y lodos residuales serán retirados periodicamente a traves de un sistema Vactor para su destino final a la planta de aguas residuales de la isla de Cozumel. Por lo que las aguas

residuales no se canalizarán al subsuelo. Asimismo las disposiciones de residuos sólidos de tipo orgánico e inorgánico, estarán concentradas en los contenedores y depósitos que se instalarán para tal efecto, por lo que la recolecta será menos laboriosa para su traslado a destino final. Se proveerá de agua potable para los servicios sanitarios en pipas. Impacto benéfico significativo con medida de mitigación (B)

V.3. Evaluación de los impactos

Del análisis de las interacciones descritas anteriormente se identificaron un total de 17 impactos, distribuidos de la siguiente manera:

2 impactos catalogados como adversos poco significativos sin medida de mitigación (sin embargo la mayoría de los cuales pueden ser justificados por la compatibilidad de uso del suelo y por la aplicación de medidas compensatorias).

3 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, porque su durabilidad es temporal.

4 impactos benéficos, de los cuales 1 no es significativo para el ambiente, ya que sólo beneficia al medio socioeconómico (confort social).

7 impactos nulos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
"CLUB DE PLAYA"**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROGRAMA DE EQUIPAMIENTO TURÍSTICO DE LA ZOFEMAT EN PLAYA CHUMUL EN LA ISLA DE COZUMEL” A Adverso significativo sin medida de mitigación A* Adverso significativo con medida de mitigación. ps Adverso poco significativo sin medida de mitigación. ps* Adverso poco significativo con medida de mitigación. B Benéfico significativo B* Benéfico no significativo C Uso compatible del suelo X Nulo				PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN			
				Demonta	Nivelación y trazado de áreas	Limpiara del sitio previo a la construcción	Excavación para cimentación	Excavación en obra	Conexión a Red CADA	Manejo de residuos sólidos (basura)	Cimentación	Construcción de la terraza-Mirador	Construcción de las Balanac (combrillac)	Operación de la Terraza-Mirador	Manejo de residuos sólidos	Manejo de aguas residuales	Mantenimiento de las instalaciones
ÁREA POTENCIAL MENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	Factores abióticos	Agua	Superficial	X	X	X	X	X	X	X	X	ps*	ps*	X	X	B	X
			Subterránea	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Suelo	Erosión	ps*	X	X	ps*	X	X	X	X	ps	ps	X	X	B	X
			Geomorfología	X	X	X	ps	X	X	X	X	X	X	X	X	B	X
			Estructura	X	X	X	ps	X	X	X	X	X	X	X	X	B	X
			Uso (POEL)	C	C	X	C	C	X	C	C	C	C	C	C	C	X
		Atmósfera	Calidad del aire	X	Ps*	B	ps*	X	X	B	X	ps*	ps*	X	X	B	ps*
			Visibilidad	X	Ps*	X	ps*	X	X	B	X	ps*	ps*	X	X	X	X
			Acústica natural	X	X	X	ps*	X	X	X	X	ps*	ps*	X	X	X	X
	Factores bióticos	Flora	Terrestre	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	X	X	B	ps*
		Fauna	Terrestre	X	X	B	X	X	X	B	X	ps*	ps*	ps*	ps*	B	ps*
		Paisaje	Relieve	X	Ps*	X	X	X	X	X	ps*	ps	ps	X	X	B	X
			Apariencia visual	ps*	Ps*	B	ps*	X	X	B	X	ps*	ps*	B	B	B	X
	Calidad del ambiente		ps*	Ps*	B*	X	X	X	B	X	X	X	ps*	ps*	B	B	
	Socio-econ.	Social	Bienestar social	X	X	B	X	X	X	B*	B	X	X	B*	B	B	B*
			Empleo e ingreso regional	B	B	B	B	X	X	X	B	B	B	B	B*	B	B
			Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	B*	B*	B*	B*	X	X	X

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una medida de prevención se define como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente; y Una medida de mitigación se define como el: "Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos 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" (Artículo 3o, fracción XIV, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental) de lo anterior, se plantean las medidas preventivas y de mitigación adecuadas a implementar durante el la operación del proyecto, a fin de impedir que los impactos ambientales de carácter previsible se manifiesten.

A continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigación más adecuadas y efectivas para la operación del proyecto:

VI.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Información legal y ambiental.

Como primera actividad se colocaran letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en la zona de influencia directa y sus colindancias; también para la fauna que pudiera presentarse en las horas de trabajo, estos letreros también tendrán rotulados el número de oficio resolutivo emitido por la Secretaria. Esta medida será aplicada dentro de la zona federal marítimo terrestre concesionada. Estos letreros serán colocados en la etapa de preparación del sitio. La duración de la etapa de preparación del sitio será de tres meses.

Esta información permitirá dar a conocer a los trabajadores sus obligaciones en materia ambiental. Se colocara un letrero informativo para el manejo de los residuos sólidos y líquidos. Todas estas acciones están encaminadas a generar conciencia ambiental y tiene un objetivo de educación ambiental. Con esto se prevén no tirar residuos sólidos ni líquidos en la zona federal marítimo terrestre ni en los alrededores. Se evita cazar,

molestar, maltratar, sustraer cualquier organismo de flora y fauna en la zona de trabajo y en los alrededores.

Así mismo se les dará una plática a los trabajadores en materia ambiental con información jurídica para que se enteren de sus derechos y obligaciones. La plática se efectuará en un día.

Se les informará de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados. Esta plática se realizara dentro de la zona del proyecto. El objetivo de la plática es que todo lo aprendido lo apliquen en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción.

Suelo.

Para prevenir la erosión al suelo por efecto de las actividades de construcción, la zona afectada se mantendrá humedecida periódicamente a fin de evitar polvaredas y partículas suspendidas por acción de los vientos dominantes. Esta acción se realizara dentro de la zona de preparación, la duración de esta medida será de 2 meses.

Vegetación

El rescate de la flora (4 ejemplares de *Tounefortia gnaphalode*), se considera como una medida de prevención acertada ante un impacto de pérdida de vegetación, ya que su ubicación actual será ocupada para la construcción del restaurant. El rescate permitirá mantener la actual cobertura vegetal, el número de individuos y el número de especies presentes. Si bien es una acción temporal, se ha considerado que el llevar a cabo esta acción nos permitirá al final de la etapa constructiva reintroducir los ejemplares rescatados, para garantizar su permanencia, y readaptación, de manera permanente. Esta medida se aplicara dentro de la zona federal marítimo terrestre para enriquecerla florísticamente. La duración de esta medida será de dos meses. Esta medida será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

Fauna.

En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas a vigilar que no se perturben en sus desplazamientos y evitar su captura por parte de los obreros, así como

vigilar que no se introduzcan fauna feral durante esta etapa de preparación del sitio. Esta medida preventiva será aplicada en la zona federal marítimo terrestre y se monitoreara su aplicación también en la zona de influencia directa. La duración de la medida será de tres meses y será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

Calidad aire.

La medida de prevención para este impacto es informarles a los trabajadores el manejo adecuado de este material y la forma adecuada de realizar el marcado del trazo. La aplicación de esta medida se realizará dentro de la zona de construcción del proyecto. La duración será de un mes y se realizará únicamente en la etapa de preparación del sitio.

Residuos sólidos.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico; así como también los residuos sólidos no sean dispersados en la zona de influencia directa ni en los alrededores. Esta medida se aplicara en la zona federal marítimo terrestre, con una temporalidad de tres meses y en la etapa de preparación del sitio.

Agua subterránea.

Como medida preventiva a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida será aplicada dentro de la zona federal marítimo terrestre, con una temporalidad de tres meses y en la etapa de preparación del sitio.

VI.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

En cuanto al manejo de materiales se tiene considerado diversas medidas que a continuación se enlistan.

Información legal y ambiental.

Se mantendrán los mismos letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en la zona de influencia directa y sus colindancias; también

para la fauna que pudiera presentarse en las horas de trabajo. Esta medida será aplicada dentro de la zona federal marítimo terrestre. Estos letreros se mantendrán durante la etapa de construcción. La duración de la etapa de construcción será de diez meses. Durante los diez meses los letreros recibirán mantenimiento y en caso necesario serán reemplazados.

Calidad del aire.

Como medida de prevención se realizarán las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas, con esta medida se evita la dispersión de polvo y partículas a la atmósfera y sobre la vegetación, así mismo se reduce el riesgo de enfermedades de las vías respiratorias a los trabajadores. Esta medida se realizará dentro de la zona de construcción, durante tres meses y en la etapa de construcción.

Como medida preventiva la maquinaria que será utilizada tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido. Esta medida se realizará dentro de la zona de construcción, durante diez meses y en la etapa de construcción.

Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales en los lotes apaguen sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión producida por sus motores, así como el ruido producido por sus mismos camiones. Esta medida previene se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto. Esta medida preventiva se realizará dentro de la zona de influencia directa, tendrá una duración de diez meses y en la etapa de construcción.

Se colocará una malla antidispersante para retener los sólidos suspendidos y toda pequeña basura que sea fácil de transportar por el viento. Esta malla se colocará en el lindero Oeste de la zona federal para proteger los parches de vegetación existentes, ya que los vientos alisios transportarían los residuos sólidos volátiles hacia estas zonas de vegetación. Esta acción es una medida preventiva para evitar la contaminación de los parches de vegetación, de ensuciar las vialidades y de la vegetación posterior a las

vialidades. Esta medida se realizara en el lindero Oeste de la zona federal marítimo terrestre, con una duración de diez meses y se aplicara en la etapa constructiva.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos se colocarán cuatro contenedores de 200 litros de capacidad con tapa y con bolsas de plástico en su interior de la misma capacidad para el depósito de los residuos sólidos generados y prevenir a si su mala disposición y dispersión a otras zonas del proyecto. Además los contenedores serán marcados con colores y rotulados para la separación de la basura en orgánica e inorgánica; el contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud pública.

La basura será retirada diariamente a donde indique la autoridad municipal. Esta medida preventiva evitara la dispersión de la misma o la acumulación excesiva con lo cual se evitara que esta pueda ser dispersada por los vientos y causar alteraciones al hábitat.

Para reforzar la medida preventiva en esta etapa se empezará a aplicar el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos presentado por el promovente.

Estas medidas preventivas se aplicaran en la zona de influencia directa, durante los diez meses que dura la etapa de construcción.

Vegetación.

Para prevenir la contaminación de la vegetación, los parches de vegetación existentes colindantes a la zona de construcción del proyecto, serán delimitados mediante cintas para que el personal no los afecte. Estas medidas preventivas se aplicaran durante los diez meses que dura la etapa de construcción

Fauna.

Como medida preventiva previo al inicio de las actividades constructivas se verificara que no exista fauna en las áreas de trabajo. En caso de existir se ahuyentara a las áreas colindantes. Esta medida permitirá proteger a la fauna. Esta medida se aplicara dentro

de la zona de influencia directa, con una duración de diez meses y aplicada solo en la etapa de construcción.

Construcción.

Para prevenir la contaminación del suelo se deberá asegurar la hermeticidad de las cimbras con el objeto de evitar derrames de concreto; para este fin también se deberá disponer adecuadamente de todos los materiales residuales. Se controlará también durante la construcción las mezclas compactantes (cemento), esto a fin de evitar excedentes que se puedan dispersar por la zona y también fuera de ella. Esta medida se aplicara en las zonas de desplante del restaurant, con una duración de diez meses y aplicada solo en la etapa de construcción.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se implementara el programa de vigilancia ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso constructivo del proyecto, el respeto de las áreas verdes naturales por el personal laboral, la aplicación correcta del programa de educación ambiental, la aplicación correcta del programa de manejo de residuos sólidos, monitorear los contenedores temporales de residuos sólidos y los baños ecológicos.

El personal responsable de la vigilancia ambiental será un biólogo para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el residente de obra, supervisará al personal de la construcción durante esta etapa, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales (clavos, madera, etc.), en los contenedores ya dispuestos desde la etapa de preparación.

La vigilancia ambiental se realizara en la zona de influencia directa y alrededores, tendrá una vigencia de diez meses, lo que dura la etapa de construcción.

Agua - salud del personal

Para prevenir la defecación al aire libre y que pudiera a su vez traer consecuencia de enfermedades gastrointestinales y ser sobre todo un foco de contaminación del agua, se colocaran letrinas portátiles para el uso de los trabajadores a razón de una por cada

20 trabajadores, dándole mantenimiento constante 2 veces por semana, el mantenimiento de los baños portátiles (descargarlos y lavado) minimizara la emisión de olores a la atmósfera.

Esta medida se aplicara en la zona de influencia directa, con una duración de diez meses y aplicada solo en la etapa de construcción.

VI.3. ETAPA DE OPERACIÓN.

Durante la vida útil del proyecto la cual está estimada para 60 años se estima que el mayor impacto será la generación de residuos sólidos y aguas residuales.

Para lo cual se tiene contemplado las siguientes medidas.

Suelo

Para prevenir la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos, se implementara Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos presentado por el promovente, se colocaran contenedores temporales (botes de basura) en las áreas comunes del restaurant y en la cocina y se colaborara con los programa municipales, con estas acciones se tendrá un control total del manejo y disposición final de los residuos sólidos que se generen por la operación del restaurant.

Esta medida preventiva tendrá una aplicación dentro del restaurant, en la zona federal marítimo terrestre concesionada y en los linderos de la zona, con un tiempo de ejecución de sesenta años (el tiempo de vida operacional propuesto).

Sin embargo, esta medida tendrá una influencia más allá del predio, involucrando al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Aguas residuales.

Para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y área marina el promovente, realizara el monitoreo permanente del funcionamiento de cada biodigestor (dos), llevando una bitácora operacional para prevenir un mal funcionamiento, saturación del sistema o derrame de aguas residuales. Así mismo, se monitoreara la cisterna industrial donde se almacenaran las aguas tratadas para que en tiempo y forma sea vaciada. Estas acciones garantizaran que las aguas residuales generadas tengan un

tratamiento y un destino final adecuado, que en este caso en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales "San Miguelito".

Vegetación

Para prevenir la pérdida de áreas verdes naturales, el promovente, contratará el servicio de un biólogo para mantener las áreas verdes saludables, evitando que se vean afectadas por plagas.

Esta medida preventiva tendrá una aplicación dentro de la zona federal marítimo terrestre, con un tiempo de ejecución de sesenta años (el tiempo de vida operacional propuesto)

Programa de vigilancia ambiental.

Para prevenir el colapso de todos los sistemas operacionales del proyecto se implementará el programa de vigilancia ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo del restaurante, cuidado de las áreas verdes naturales, la aplicación correcta del programa de educación ambiental, la aplicación correcta del programa de manejo de residuos sólidos, del programa de protección a la tortuga marina y el monitoreo de los biodigestores.

VI.3.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos, dado que el área de desplante del proyecto, no abarcará más del 8.62% de la superficie total concesionada al promovente.

Cabe mencionar también que la zona federal marítimo terrestre tiene un USO GENERAL, y de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla se establece un uso condicionado de hotelero/residencial turístico.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos, dado que el área de trabajo o de desplante es mínima, y tomando en cuenta las características físicas que presenta el predio.

Los impactos producidos hacia el suelo y subsuelo por las labores de excavación, y de manera general por la construcción de obras, son de bajo impacto ya que no afectarán a comunidades vegetales y animales importantes en lo que respecta al área de desplante de las obras, ni al manto acuífero en lo que respecta a la profundidad de las excavaciones.

El daño producido al suelo será compensado, con el rescate y trasplante de los cuatro ejemplares de *Tounefortia gnaphalodes*. Así las áreas verdes serán importantes puntos de atracción de fauna.

Para prevenir efectos negativos derivados del uso de productos químicos tanto en la limpieza como en la fumigación de las áreas verdes, se utilizarán productos biodegradables, como detergentes aniónicos e insecticidas de origen natural del tipo de las piretrinas, que son inocuas a otros animales, los cuales se degradan rápidamente.

Para mitigar los efectos negativos, producidos por emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, se realizará un mantenimiento constante de todos los equipos de apoyo, a fin de asegurarles un funcionamiento correcto.

También los posibles cambios en la circulación y absorción natural del agua pluvial por la construcción de las obras, se verán mitigados con el eficiente drenaje que posee el tipo de suelo presente en la zona, el cual podrá suscitarse de manera normal en los distintos espacios que el diseño del proyecto permite (áreas naturales), las cuales como se mencionó anteriormente ocuparán más del 91.38% de la superficie total de la zona concesionada al promovente.

El daño producido al suelo será compensado, con proteger la superficie sin aprovechar (91.38%), en las que se promoverá el cuidado, protección y monitoreo de los parches de vegetación y de la fauna. Así también las áreas verdes serán importantes puntos de atracción de fauna y ayudarán a mejorar la calidad del aire.

Todos los ejemplares trasplantados serán aquellos que sean rescatados de las áreas de desplante de las obras.

Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos, el promovente independientemente de que aplicara el programa integral de manejo de residuos

sólidos, participara comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal.

El escenario del sistema ambiental como resultado de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, es de un restaurant en armonía con el medio ambiente, ya que el diseño de las medidas preventivas permitirán mantener un espacio libre de polvos y partículas suspendidas evitando la contaminación de las plantas que se verían afectadas en sus procesos fotosintéticos, además de causar problemas respiratorios a los trabajadores y molestia a los transeúntes; libre de residuos sólidos con la colocación de contenedores temporales y libre de aguas residuales con la colocación de un baño portátil lo que evitaría la contaminación del suelo, subsuelo y área marina; y la prevención de la presencia de fauna feral y/o nociva

Estas acciones mantendrán el área libre de contaminantes que conlleven a un problema ambiental.

Durante la construcción, las medidas propuestas permitirán mantener las áreas de trabajo libres de residuos sólidos y de material de construcción; todos los residuos sólidos que se generen se concentraran dentro de los contenedores temporales y separados de acuerdo a su naturaleza para un mejor manejo; las aguas residuales se almacenaran temporalmente para que con la contratación de la empresa arrendadora sean llevadas a la planta de tratamiento, no existirán polvos suspendidos debido a que se seguirá manteniendo los materiales de construcción humedecidos; no habrá fauna nociva; el personal laboral estará en un ambiente sano.

Durante la operación, con la implementación del programa integral de residuos sólidos reforzado con la participación en los programas municipales se garantiza que todos los residuos sólidos tendrán un destino final adecuado de acuerdo a su naturaleza, con estas acciones todos los residuos reciclables serán enviados a las empresas recicladoras para que sean sacados de la isla, el resto de los residuos sólidos serán llevados al relleno sanitario de la isla; y con estas medidas se disminuye el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario de la isla de tal forma que se mitiga el impacto por la generación de residuos sólidos.

En materia de aguas residuales, con la operación de las dos plantas de tratamiento de aguas residuales que instalará el promovente, se tiene garantizado que el volumen que se genere tendrá un tratamiento óptimo y eficaz, para que el efluente sea almacenado en un contendor temporal de 10,000 metros de capacidad y que permitirá almacenarla por tres días para posteriormente llevarla a la planta de tratamiento de aguas residuales "San Miguelito" de la isla. Estas acciones de tratamiento previo al agua residual minimizan el impacto por incremento de carga de volumen hacia la planta de tratamiento de aguas residuales de la isla, ya que se enviarán aguas tratadas por debajo de los límites establecidos por la norma. Con estas acciones la zona federal marítimo terrestre se encontrará libre de aguas residuales contaminantes y se garantiza un medio sin olores de aguas grises y aguas negras.

Será un restaurant verde ya que se le dará prioridad al mantenimiento de las áreas verdes naturales existentes, con estas acciones todas las especies que se encuentren en las zonas verdes de la zona federal marítimo terrestre tendrán el cuidado, mantenimiento y protección, manteniendo y garantizando la perpetuidad de la vegetación costera. Estas áreas atraerán nuevamente a la fauna nativa.

Será un restaurant que aplicará mecanismos de ahorro de energía eléctrica, ahorro de agua potable y captación de agua de lluvia.

En conclusión, el restaurant armonizará con el medio ambiente, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas representativos de las zonas costeras, no habrá impacto al suelo, subsuelo, manto freático ni al área marina por la generación de aguas residuales y no se creará basureros clandestinos ni se generará fauna nociva.

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

En este capítulo el objetivo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuesta en el capítulo anterior.

VII.1. Pronóstico del escenario

No se considera que el proyecto origine un cambio sustantivo en las características del medio, al contrario, su construcción y operación vendrán a consolidar la infraestructura y las actividades turísticas en la costa oriental de la isla de Cozumel, ofertando nueva gastronomía basada en recetas a base de langosta.

Para obtener un escenario resultante del desarrollo una vez construido y en operación, es necesario tomar como base el sistema ambiental del sitio descrito en el capítulo IV, la dinámica natural actual, la dinámica socioeconómica, las actividades y elementos del desarrollo del proyecto presentados en el Capítulo II, así como los impactos ambientales y la incorporación de las medidas de mitigación descritos en los capítulos V y VI respectivamente. La interacción del escenario ambiental actual con estos elementos permite identificar tres posibles escenarios futuros para el sitio del proyecto.

VII.1.1. Sin Proyecto.

Sin la ejecución del proyecto, la zona federal marítimo terrestre concesionada permanecería físicamente y ambientalmente igual, el único cambio será que seguirá creciendo la vegetación herbácea y rastrea típica de la zona costera y con el tiempo sería un espacio más para de la zona costera, el cual sería utilizado temporalmente por visitantes para contemplar las grandes olas y que dejarían sus residuos (como se ha observado que lo hacen) en esta zona, acumulándose con los residuos sólidos que son depositados por las corrientes marinas.

VII.1.2. Con proyecto y sin medidas de mitigación y prevención.

Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación generaría el aumento de residuos sólidos sin control que crearía un espacio idóneo para la fauna feral y/o nociva, generando un problema de salud, se contaminaría el manto freático y la zona marina por la generación de lixiviados.

Sin la aplicación de las medidas preventivas como el colocar contenedores temporales durante la preparación, construcción y operación del proyecto, los residuos generados (117 kilos al día) serían arrojados en cualquier lugar o estarían apilados en un espacio y por acción del viento sería dispersados en la zona federal marítimo terrestre y sus colindancias. Los residuos apilados generarían fauna nociva, malos olores y una imagen negativa al área, convirtiéndose con el tiempo en un problema de salud pública.

Sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, durante la construcción del proyecto los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas en la zona federal marítimo

terrestre o en las áreas colindantes, sin la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales propuestas, las aguas residuales generadas (2,632 litros al día - escenario de máxima ocupación) no tendrían tratamiento y serían vertidas clandestinamente en un pozo de absorción o se colocaría un drenaje clandestino hacia zonas no visibles o directamente a la zona marina para que se mezcle con las aguas ahí presentes. El verter las aguas sin tratamiento al medio ambiente conlleva a contaminar el suelo directamente, al subsuelo por infiltración y al manto freático por depósito final. El suelo presentaría una capa blancuzca mal oliente y con una estructura fangosa, que al igual que los residuos sólidos con el tiempo se convertirían en un problema de salud pública.

Sin la colocación de los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos, los clientes, trabajadores y promovente, no cuidaría el medio ambiente, tirando los residuos sólidos en cualquier lugar, no ahorrarían agua potable, atentarían contra la fauna y flora presente en la zona, no tendrían respeto a las áreas verdes naturales.

Las áreas verdes naturales sin cuidado ni mantenimiento crecerían naturalmente y siempre existe la posibilidad de que también crezcan especies invasoras dando una pésima imagen. Debido a la acción del viento los residuos sólidos también podrían terminar dentro de las áreas verdes y al no darles mantenimiento estos residuos se acumularían. Con el tiempo las áreas verdes se enfermarían y todas las especies morirían, sobreviviendo únicamente las especies invasoras y de crecimiento secundario con amplia adaptación.

No darle el mantenimiento periódico al restaurant reduciría su tiempo de vida, especialmente ya que se encuentra cerca de la playa donde la salinidad es un factor acelerante en el deterioro de los estructuras y de sus instalaciones de servicio. Esto llevaría a incrementar el riesgo de accidentes laborales, de seguridad personal y estructural. La ausencia de estas acciones se convertirá en un problema de protección civil.

VII.1.3. Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención.

La ejecución de las medidas de prevención, mitigación y de compensación propuestas permitirá al proyecto ser altamente funcional en coadyuvancia.

Las aguas residuales generadas durante la construcción serán almacenadas temporalmente en un baño portátil y llevadas a la planta de tratamiento por la empresa arrendadora. Durante la operación del proyecto, las aguas residuales generadas (2,632 litros por día- escenario de máxima ocupación) serán canalizadas a dos biodigestores que en conjunto tiene una capacidad para tratar 6,000 litros al día, después del tratamiento el efluente es canalizado a una cisterna industrial de 10,000 litros de capacidad. Este tanque cuando se llene será limpiado por una empresa certificada para estos trabajos. El agua tratada será llevada a la planta de tratamiento municipal "San Miguelito" de la isla de Cozumel, operada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Con estas acciones el agua generada y tratada previamente tendrá un destino final adecuado. El restaurant no contaminara el suelo, subsuelo, manto freático ni la zona marina por la generación de aguas residuales.

Los residuos sólidos generados durante la construcción serán almacenados en cuatro contenedores de plástico de capacidad de 200 litros, estos tambos tendrán en su interior bolsas de plástico de la misma capacidad para evitar fuga de lixiviados, en caso de generarse, y una tapa para evitar que sean dispersados por el viento. También en esta etapa los residuos serán separados previamente para tener un control total de acuerdo al programa de manejo integral de residuos sólidos propuesto por el promovente. El promovente buscara llegar a un acuerdo laboral con las empresas recicladoras de la isla para entregarles los residuos separados. El resto será enviado al relleno sanitario de la isla de Cozumel. Durante la operación se continuara aplicando el programa de manejo integral de residuos sólidos y los residuos sólidos serán almacenados en contenedores colocados en las áreas comunes del restaurant, baños, cocina y barra del restaurant para ponerlos en otros contenedores temporales de mayor capacidad. Teniendo ya la experiencia de trabajar con empresas recicladoras se tendrá el conocimiento experto de como separar adecuadamente los residuos sólidos para que estos sean entregados a dichas empresas para su reciclaje y la basura que tenga que ser enviada al relleno sanitario se harán mediante bolsas resistentes y entregados al servicio de recoja de basura de la isla. Estas acciones evitan la generación de fauna nociva, la generación de malos olores, basureros clandestinos, y la de ser un problema de salud pública. Del lado positivo, estas acciones propician una zona y un restaurant completamente limpio y se evita la contaminación del suelo.

La aplicación del programa de educación ambiental permitirá a los clientes, trabajadores y promovente, tener el conocimiento del manejo de los residuos sólidos, el cuidado del agua, el cuidado de las áreas verdes, el cuidado de los ecosistemas presentes en la isla y la protección a la flora y fauna.

La aplicación del programa de vigilancia ambiental permitirá vigilar, inspeccionar, controlar, reparar y adecuar los equipos operacionales, principalmente la planta de tratamiento de aguas residuales, ya que no existe drenaje municipal en el sitio del proyecto. Sin quitarle importancia permitirá tener el control del manejo de los residuos sólidos, inspeccionar las instalaciones del restaurant, mantenimiento de las áreas verdes

naturales, monitorear el éxito del programa de educación ambiental y promover iniciativas mejoradoras de acuerdo a los resultados obtenidos del programa.

El impacto visual será eliminado con un área limpia y con espacios verdes con especies nativas de la región lo que permitirá el drenaje al subsuelo y la eliminación de especies arbustivas invasoras.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

VII.2.1. Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.

Los lineamientos generales sobre los que trabajará el equipo de protección ambiental, son los siguientes:

- a) Se establece un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo revisión de las acciones que se deberán llevar a cabo de manera permanente.
- b) Se dará un curso de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- c) Se registrará en bitácoras la vigilancia que incluya la elaboración de los informes correspondientes al manejo de aguas y su calidad, ahorro y separación de residuos sólidos, que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- d) Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

VII.2.2. Conclusiones

Después del análisis del presente documento se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, ha identificado y evaluado los impactos ambientales tanto positivos como negativos de cada etapa del proyecto que podrían presentarse durante su ejecución; asimismo, los elementos que sintetizan la

importancia de los impactos, estos es la relación entre las acciones y los factores con el fin de prever las incidencias ambientales.

Como primer elemento se encuentra la intensidad o grado de incidencia de las acciones sobre los factores, la cual se presentó como un impacto bajo, expresando una destrucción mínima del factor considerado.

En cuanto a la extensión o porcentaje del área respecto al entorno, tenemos que las acciones impactantes producirían un efecto muy localizado.

El plazo de manifestación o momento de los impactos, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto, se manifestaron como inmediatos y a medio plazo; con un tiempo transcurrido nulo y en un plazo máximo de manifestación de 5 años.

La persistencia o permanencia de los efectos desde su aparición y hasta su retorno a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o a través de la introducción de medidas correctoras, se presentan en su gran mayoría como fugaz, esto es, con una permanencia inferior a un año; en menor proporción temporal, donde el efecto supone una alteración no permanente en el tiempo.

Para el elemento de reversibilidad o posibilidad de reconstrucción del factor a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio, tenemos efectos reversibles a corto y medio plazo para la mayoría de las actividades.

El concepto causa-efecto, o manifestación del efecto sobre un factor, para las actividades desarrolladas en el proyecto, dieron un resultado de efecto primario o directo a la actividad de selección del sitio. Las consecuentes actividades a desarrollarse se evaluaron como indirectas o consecuentes de la primera.

La periodicidad o regularidad de manifestación del efecto, se identificó como aperiódica y discontinua en la mayoría de las actividades de la etapa de preparación del sitio. Periódicas (intermitentes y continuas) en acciones de operación y mantenimiento; finalmente como continuas para las emisiones al aire durante el trasiego.

En el caso de la recuperabilidad, o posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, se presentan escasos impactos recuperables donde la alteración puede eliminarse por la acción humana; el mayor porcentaje se expresó como mitigable, donde la acción puede atenuarse estableciendo oportunas medidas correctoras.

Desde el punto de vista ambiental se puede concluir que el desarrollo del proyecto es viable en virtud de que las medidas de mitigación contempladas para aminorar los efectos negativos al ambiente, reducirán eficientemente el nivel de impacto de las acciones sobre las que actuarán, principalmente sobre los componentes de suelo y paisaje, en los subfactores de caracteres edáficos, residuos sólidos, emisiones a la atmósfera y paisaje.

Tomando en cuenta estos importantes factores se puede afirmar que se dan las condiciones para realizar en forma sustentable, ordenada y racional, protegiendo los recursos naturales del área con medidas preventivas y correctivas que reduzcan los impactos ambientales, y cumpliendo con la normatividad ambiental establecida, el proyecto se pone a consideración la autorización de este proyecto en materia de impacto ambiental, y al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y a lo que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dictamine

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Para la elaboración del presente manifiesto de impacto ambiental se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se mencionan a continuación:

VIII.1.1. Planos

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran éste manifiesto, se utilizaron los programas: Arcgis 10.2 y con un escala en tiempo real, cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.1.2. Ortofotos

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste manifiesto, particularmente las Ortofotos, fueron obtenidas del servidor WMS Antares de INEGI que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84 UTM, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.1.3. Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Nikon, con una resolución de 10 megapíxeles efectivos.

VIII.1.4. Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente manifiesto, fueron recabadas a través de un sistema de geoposicionamiento satelital (GPS), de la marca Garmin, modelo Etrex. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana. Estas mismas coordenadas fueron corroboradas por medio del programa Arcgis 10.2.

VIII.2. BIBLIOGRAFÍA

Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo 2005.

VIII.3. PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

<http://www.conabio.gob.mx>

<http://www.ine.gob.mx>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.semarnat.gob.mx>

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/download.aspx?>

VIII.4. ANEXOS

Documentos

Planos del proyecto

Programas Ambientales

ANEXO 1

DOCUMENTOS LEGALES

ANEXO 2

PLANOS PROYECTO

ANEXO 3

PROGRAMAS AMBIENTALES