



Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0063/05/23**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, el domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 5 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 Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69 , en la sesión celebrada el 14 de Julio del 2023.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69.pdf

VI Firma de titular:



Ing. Yolanda Medina Gámez

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

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.

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

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

2. CLAVE DEL PROYECTO:

3. NOMBRE DEL PROYECTO: “LA LUNADA”

4. DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO.

4.1.1. Sector: Turístico

4.1.2. Subsector: Turístico

4.1.3. Tipo de proyecto: Turístico

5. ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD: NO SE REQUIERE.

6. UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El predio donde se pretende realizar el proyecto “LA LUNADA” corresponde a la zona federal marítimo terrestre ubicada en el Km 11+992 de la Carretera costera Sur, zona hotelera, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.

6.1.1. Entidad federativa: Quintana Roo.

6.1.2. Municipio o delegación: Cozumel.

6.1.3. Localidad: Cozumel

6.1.4. Coordenadas geográficas:

El predio de interés corresponde a la zona federal marítimo terrestre ubicada en el Km 11+992 de la Carretera costera Sur, zona hotelera, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo (Figura 1).

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

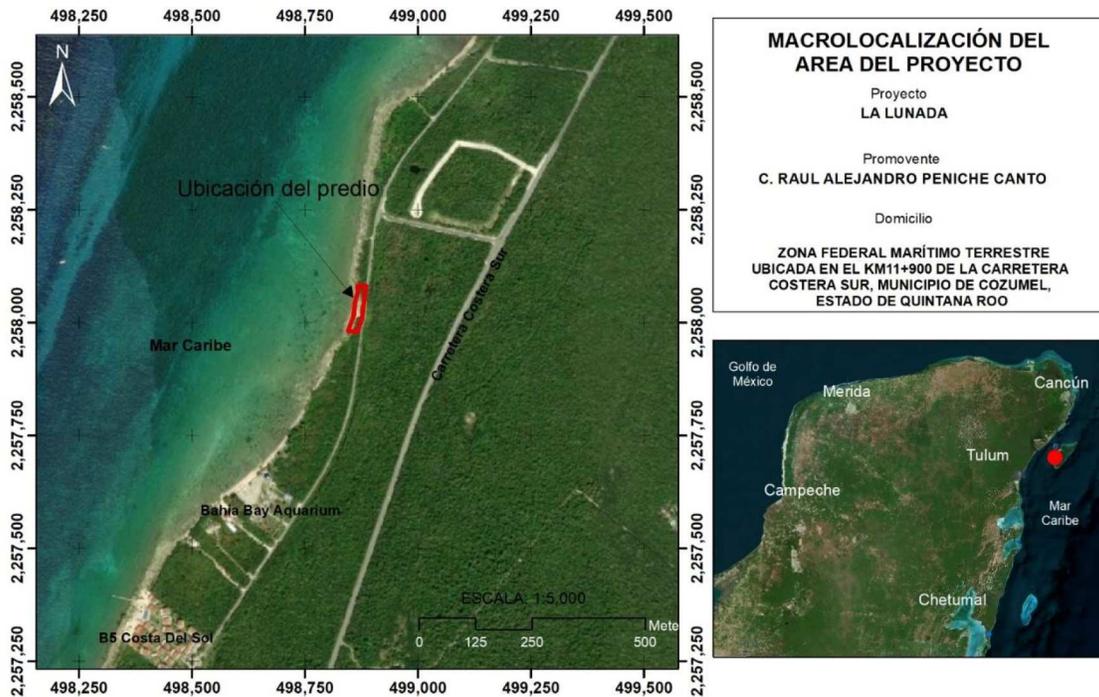


Figura 1. Localización regional y local del proyecto.

La zona federal de interés tiene una superficie total de 2,045.99 m² y tiene las siguientes medidas y colindancias:

- ✓ Al norte: con zona federal marítimo terrestre contigua
- ✓ Al sur: con zona federal marítimo terrestre
- ✓ Al este: con Carretera Costera Sur: con un lote propiedad privada.
- ✓ Al oeste: con Mar Caribe.

En el Cuadro 1 se muestran las coordenadas que delimitan el polígono del predio y en la Figura 1.

Cuadro 1. Coordenadas que conforman el polígono del predio del proyecto.

Vértice	X	Y
1	498,865.36	2,258,079.81
2	498,868.35	2,258,069.93
3	498,860.73	2,258,044.17
4	498,858.17	2,258,014.58
5	498,852.14	2,257,999.89
6	498,845.36	2,257,981.72
7	498,872.91	2,257,979.21
8	498,876.32	2,258,006.12
9	498,880.49	2,258,040.43
10	498,885.46	2,258,077.38
11	498,886.36	2,258,079.82

7. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Se prevé que la operación del proyecto sea de 100 años, la cual puede prolongarse al dar el adecuado mantenimiento a las instalaciones.

8. DIMENSIONES DEL PROYECTO:

- **Superficie total del predio:**

La zona federal marítimo terrestre de interés posee una superficie total de 2,045.99 m².

- **Superficie requerida para la construcción del proyecto:**

El proyecto consiste en un club de playa con tres palapas, terraza con estacionamiento, dos áreas de estacionamiento, un bar, cocina, sanitarios, pasillo, deck de madera, áreas de servicios y áreas de conservación.

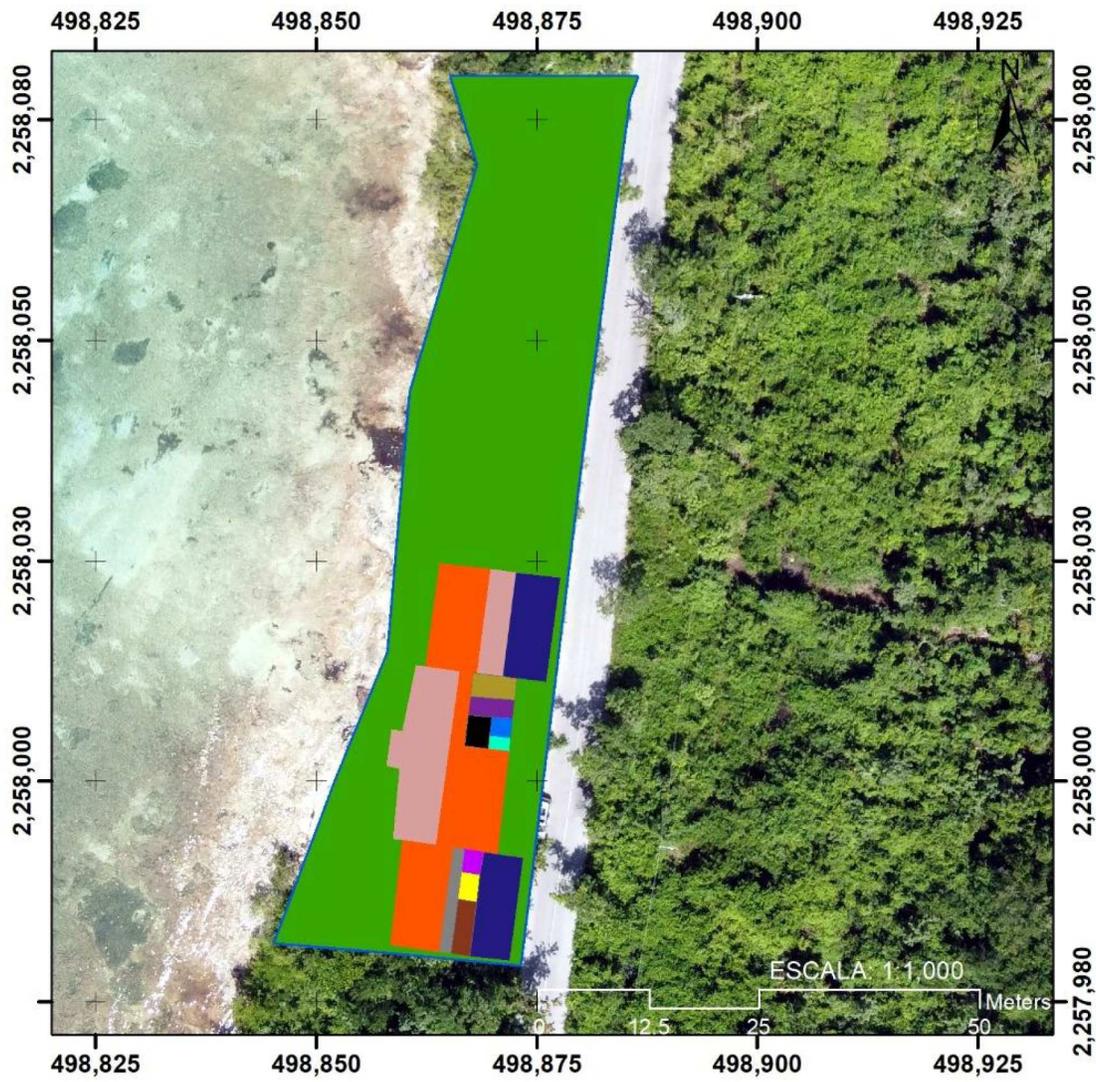
La totalidad de las obras se desplantarán en una superficie de 576.45 m² que equivale al 28.17 % de la zona federal marítimo terrestre, y se mantendrá como conservación una superficie de 1,469.54 m², equivalente al 71.83 %. En la Figura 2 se muestra el plano de conjunto del proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la superficie de las obras y de las áreas de conservación.

Cuadro 2. Superficie de desplante de las obras.

Obras	Superficie (m ²)	%
Palapas	234.00	11.44
Cocina	6.77	0.33
Sanitarios	13.39	0.65
Bar	5.64	0.28
Área de servicio	41.30	2.02
Terraza con asoleaderos	109.55	5.35
Pasillo	16.20	0.79
Deck de madera	35.87	1.75
Estacionamiento	113.73	5.56
Superficie de aprovechamiento del proyecto	576.45	28.17
Superficie de conservación	1,469.54	71.83
Superficie total	2,045.99	100

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO



PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO
 Proyecto
LA LUNADA
 Promover
C. RAUL ALEJANDRO P

SIMBOLOGÍA

 Bar	 E
 Bodega	 P
 Camara fria	 P
 Camara seca	 P
 Cisterna	 S
 Cocina	 Á
 Deck de madera	 L

REFERENCIAS DEL

Sistemas de Cordenadas: Universa Transv
 referidas al DATUM WGS-84, Zona 16 Q,

Figura 2. Plano de conjunto del proyecto.

9. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE:

9.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

La promovente del proyecto es el C. RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO.

9.2. RFC:

El Registro Federal de Contribuyentes del promovente es [REDACTED] de conformidad con la Cédula de Identificación Fiscal (Anexo 2).

9.3. CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN (CURP) DEL REPRESENTANTE LEGAL:

El CURP del C. Raúl Alejandro Peniche Canto es [REDACTED]

9.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:

[REDACTED]

10. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA:

10.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

El responsable de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular del proyecto “**PUERTO AQUA**”, es el **Ecol. Marcos Rodríguez Córdova**, con Cedula Profesional: **13118133**

10.2. DIRECCIÓN DEL responsable TÉCNICO DEL ESTUDIO

[REDACTED]

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

1.1.1 Sector: Terciario

1.1.2 Subsector: Turístico

1.1.3 Tipo de proyecto: Club de Playa

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El predio donde se pretende realizar el proyecto “**LA LUNADA**” corresponde a la zona federal marítimo terrestre ubicada en el Km 11+992 de la Carretera costera Sur, zona hotelera, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.

El proyecto consiste en un club de playa con tres palapas restaurante, un área de terraza con asoleaderos, sanitarios, cocina, bar, pasillo, deck de madera, áreas de estacionamiento, y áreas de conservación.

El proyecto se desplantará en una zona federal marítimo terrestre donde se desarrolla vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia y áreas sin vegetación aparente, **por lo que se solicita autorización en materia de impacto ambiental para realizar el cambio de uso de suelo de áreas forestales.**

Asimismo, **se solicita autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, las cuales se realizarán en total apego a lo establecido en la normatividad ambiental vigente.**

2.1 SELECCIÓN DEL SITIO.

- La zona federal marítimo terrestre para el desarrollo del proyecto se seleccionó tomando en cuenta su ubicación, uso de suelo y accesibilidad. Además, por tratarse de un predio propiedad del promovente.
- El terreno donde se pretende construir el proyecto se ubica en la zona hotelera de la Carretera Costera Sur.
- El predio está regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008. De acuerdo con este instrumento el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental A4, que le corresponde una política ambiental de Aprovechamiento, que tiene como uso predominante el Turístico; Hotelero/Residencial Turístico.

- Se tiene acceso al predio a través de la Carretera Costera Sur, que es la vialidad principal que llega a la zona hotelera del sur de la Isla de Cozumel.

2.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El predio de interés corresponde a la zona federal marítimo terrestre ubicada en el Km 11+992 de la Carretera costera Sur, zona hotelera, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo (Figura 1).

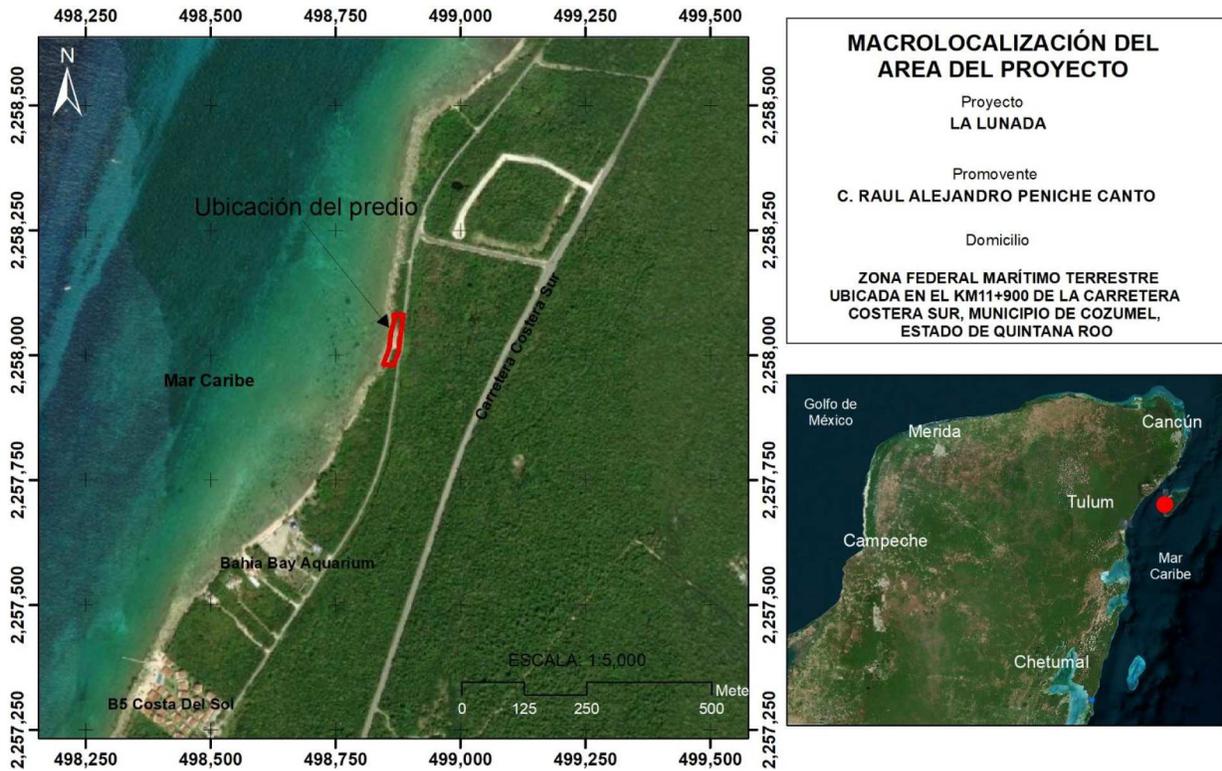


Figura 1. Localización regional y local del proyecto.

La zona federal de interés tiene una superficie total de 2,045.99 m² y tiene las siguientes medidas y colindancias:

- ✓ Al norte: con zona federal marítimo terrestre contigua
- ✓ Al sur: con zona federal marítimo terrestre
- ✓ Al este: con Carretera Costera Sur: con un lote propiedad privada.
- ✓ Al oeste: con Mar Caribe.

En el Cuadro 1 se muestran las coordenadas que delimitan el polígono del predio.

Cuadro 1. Coordenadas que conforman el polígono del predio del proyecto.

Vértice	X	Y
1	498,865.36	2,258,079.81
2	498,868.35	2,258,069.93
3	498,860.73	2,258,044.17
4	498,858.17	2,258,014.58
5	498,852.14	2,257,999.89
6	498,845.36	2,257,981.72
7	498,872.91	2,257,979.21
8	498,876.32	2,258,006.12
9	498,880.49	2,258,040.43
10	498,885.46	2,258,077.38
11	498,886.36	2,258,079.82

2.3 INVERSIÓN REQUERIDA.

Para la realización del proyecto “**LA LUNADA**” se consideró una inversión total de \$ [REDACTED] considerando las medidas de mitigación del proyecto.

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

Actualmente, el predio donde se pretende realizar el proyecto, en su mayor parte cuenta con vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia y posee algunas áreas sin cobertura vegetal derivadas de afectaciones por el paso de los huracanes que han ocurrido en la zona.

La zona federal marítimo terrestre de interés está regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008. De acuerdo con este instrumento el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental A4, que le corresponde una política ambiental de Aprovechamiento, que tiene como uso predominante el Turístico; Hotelero/Residencial Turístico, por lo que el uso que se le pretende dar es congruente con este instrumento.

También se ubica en el área de aplicación del Plan de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, que fue decretada como Área Natural Protegida el 19 de julio de 1996. De acuerdo con la Subzonificación de dicha ANP, la zona federal de interés corresponde a una Zona de Aprovechamiento Intensivo, donde se permite llevar a cabo el turismo de bajo impacto.

2.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

- **Superficie total del predio:**

La zona federal marítimo terrestre de interés posee una superficie total de 2,045.99 m².

- **Superficie requerida para la construcción del proyecto:**

El proyecto consiste en un club de playa con tres palapas, terraza con estacionamiento, dos áreas de estacionamiento, un bar, cocina, sanitarios, pasillo, deck de madera, áreas de servicios y áreas de conservación.

La totalidad de las obras se desplantarán en una superficie de 576.45 m² que equivale al 28.17 % de la zona federal marítimo terrestre, y se mantendrá como conservación una superficie de 1,469.54 m², equivalente al 71.83 %. En la Figura 2 se muestra el plano de conjunto del proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la superficie de las obras y de las áreas de conservación.

Cuadro 2. Superficie de desplante de las obras.

Obras	Superficie (m ²)	%
Palapas	234.00	11.44
Cocina	6.77	0.33
Sanitarios	13.39	0.65
Bar	5.64	0.28
Área de servicio	41.30	2.02
Terraza con asoleaderos	109.55	5.35
Pasillo	16.20	0.79
Deck de madera	35.87	1.75
Estacionamiento	113.73	5.56
Superficie de aprovechamiento total del proyecto	576.45	28.17
Superficie de conservación	1,469.54	71.83
Superficie total	2,045.99	100

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

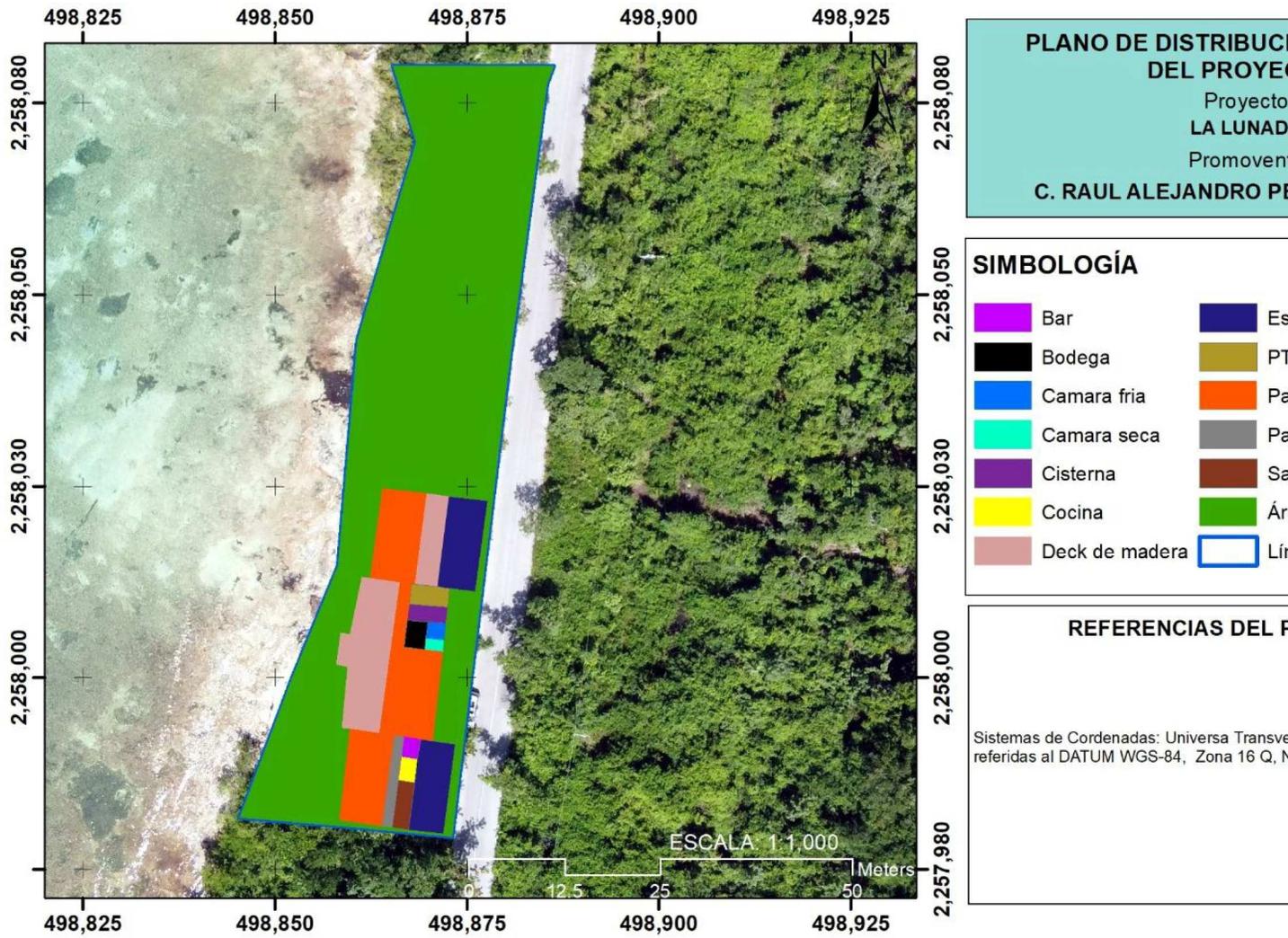


Figura 2. Plano de conjunto del proyecto.

2.6 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

Acceso al predio

Se tendrá acceso a la zona federal marítimo terrestre de interés a través de la Carretera Costera Sur.

Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica será a través de la red provisional de distribución que se instalará por parte del propietario y suministrada por la Comisión Federal de Electricidad. Se realizará la conexión a la red existente a pie de cabecera con una toma de corriente de media tensión. Las redes de distribución serán subterráneas en su totalidad y quedarán ocultas.

Drenaje:

En las etapas de preparación y construcción, se contará con sanitarios portátiles tipo Sanirent a razón de uno por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza y mantenimiento cada tercer día por parte de una empresa que cuente con permiso de la autoridad competente para realizar la colecta y traslado de las aguas residuales a una planta de tratamiento.

Para la etapa de operación, el club de playa contará con una planta de tratamiento de aguas residuales.

Agua:

Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas del servicio público y será almacenada en tinacos plásticos de 1,000 a 5,000 litros de capacidad. En tanto que el agua potable, será suministrada en garrafones de 20 litros.

Para la etapa operativa, el suministro de agua del proyecto será por medio de la red de agua potable municipal.

Consumo de agua

De acuerdo con la Norma Mexicana *NMX-AA-164-SCFI-2013, Edificación sustentable - criterios y requerimientos ambientales mínimos*, la dotación mínima establecida de demanda de agua potable concerniente a recreación y según el tipo de instalación *alimentos-bebidas* es de 12 l/comida. De ahí que, considerando que se prevé la construcción de 3 palapas restaurante con una capacidad de 36 mesas para 4 personas cada una, se estima un total de 144 comensales, se estima que el volumen diario requerido correspondería a 1,728 l/comida/día, equivalente a 630,720.00 l/año ó 630.72 m³/año.

Cuadro 3. Volumen de agua requerido para las actividades del restaurante.

Comensales	12 l/comida/día	l/año	m ³ /año
144	1,728.00	630,720.00	630.72

Personal en operación

Se prevé la contratación de aproximadamente 10 personas para la operación del proyecto Club de Playa, por lo que, de acuerdo con la *NMX-AA-164-SCFI-2013* el consumo de agua por trabajador por jornada es de 30 l. En este sentido el volumen de agua requerido en este rubro correspondería a 30 l/trabajador/jornada.

Cuadro 4. Volumen de agua requerido que utilizará el personal.

Colaboradores	30 l/trabajador/jornada	m ³ /día	m ³ /año
10	300	0.30	109.50

De acuerdo con lo anterior, el volumen requerido será de 740.22 m³/año, que equivale a 2.02 m³/día ó 0.02 lps.

3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en un club de playa con tres palapas, terraza con estacionamiento, dos áreas de estacionamiento, un bar, cocina, sanitarios, pasillo, deck de madera, áreas de servicios y áreas de conservación.

La totalidad de las obras se desplantarán en una superficie de 576.45 m² que equivale al 28.17 % de la zona federal marítimo terrestre, y se mantendrá como conservación una superficie de 1,469.54 m², equivalente al 71.83%. En la Figura 3 se muestra el plano de conjunto del proyecto. En el siguiente cuadro se presenta la superficie de las obras y de las áreas de conservación.

Cuadro 5. Superficie de desplante de las obras.

Obras	Superficie (m ²)	%
Palapas	234.00	11.44
Cocina	6.77	0.33
Sanitarios	13.39	0.65
Bar	5.64	0.28
Área de servicio	41.30	2.02
Terraza con asoleaderos	109.55	5.35
Pasillo	16.20	0.79
Deck de madera	35.87	1.75
Estacionamiento	113.73	5.56
Superficie de aprovechamiento total del proyecto	576.45	28.17
Superficie de conservación	1,469.54	71.83
Superficie total	2,045.99	100

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

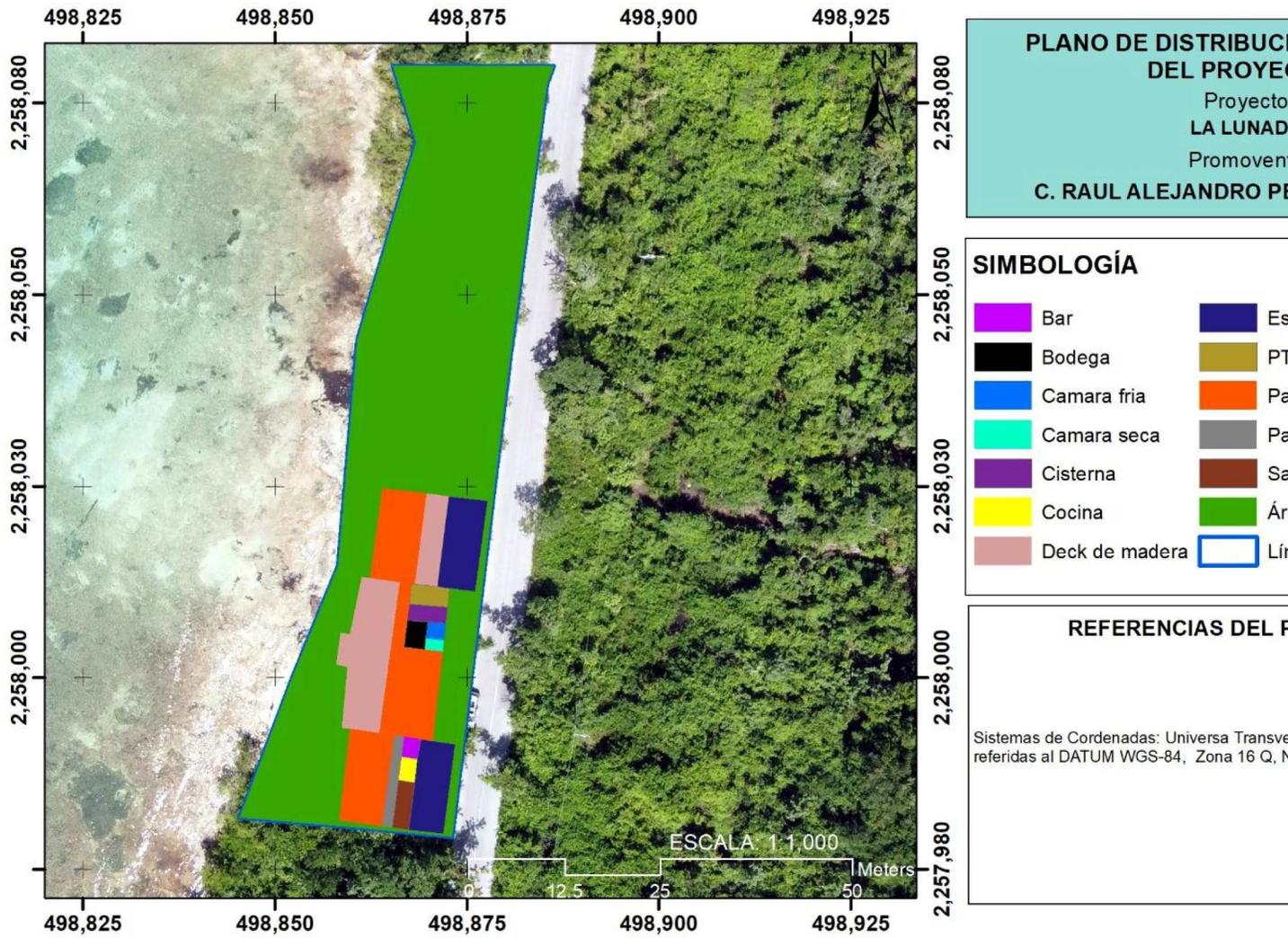


Figura 3. Plano de conjunto del proyecto.

1. PALAPAS.

Se consideran tres palapas hechas a base de postes de madera dura de la región y techo de zacate. Quedarán piloteadas a una altura de 2.0 m del terreno natural.

Una de las palapas tendrá una superficie de 94.94 m², sin embargo, estará sostenida por 15 pilotes de 30 cm, ocupando una superficie de 1.05 m²(considerando que cada pilote ocupa 0.07 m²). Las otras dos palapas, serán de 69.30 m² y 69.76 m² cada una, por lo que ocuparán un área de 139.06 m², sin embargo, cada palapa estará sostenida por 12 pilotes de 30 cm que ocuparán una superficie de 0.84 m²(considerando que cada pilote ocupa 0.07 m²). Todas las palapas tendrán una altura total de 8.32 m a partir del nivel de terreno natural.

En el área de palapas se instalarán mesas y sillas para el uso de los comensales. Cada palapa tiene una capacidad para un total de 12 mesas con cuatro sillas cada una.

2. SANITARIOS, COCINA, BAR Y PASILLO

Se considera un cuarto para sanitarios, contarán con 5 muebles sanitarios, un mingitorio y cuatro lavabos. Los sanitarios tendrán una superficie de 13.39 m².

En la cocina serán preparados los alimentos, contará con asador, parrilla, lavado de loza y refrigerador. Esta ocupará una superficie de 6.77 m².

Habrá un módulo para un bar, que consiste de un área con pergolado con una barra tendrá una superficie de 5.64 m².

Dichos espacios serán hechos a base de paredes de madera, techo de zacate y/o pergolado. Frente a estas áreas se considera un pasillo de duela de madera.

Estos espacios estarán sostenidos por 10 pilotes de madera que ocuparán una superficie de 0.7 m², considerando que cada pilote ocupará 0.07 m². Quedarán piloteados a una altura de 1.0 m del terreno natural.

Bajo estas obras se colocarán las tuberías de conducción de agua potable, agua residual y de energía eléctrica que llegarán a las obras que lo requieran.

3. TERRAZA CON ASOLEADEROS Y DECK DE MADERA

Se contará con una terraza elevada con 16 asoleaderos hecha a base de madera dura de la región la cual conectará todas las obras del club de playa, la cual será piloteada a una altura de 1.0 m sobre el nivel del terreno natural. La terraza ocupará una superficie de 109.55 m², sin embargo, sólo estará sostenida por 17 pilotes de

madera de 30 cm de diámetro que ocuparán una superficie de 1.19 m², considerando que cada pilote tendrá 0.07 m².

Junto a una de las palapas se considera un deck de madera de 35.87 m², por donde se considera el acceso de los comensales, el cual estará sostenido por 10 pilotes de madera de 30 cm de diámetro que ocuparán una superficie de 0.70 m², considerando que cada pilote tendrá 0.07 m².

4. ESTACIONAMIENTO

Se contemplan dos áreas de estacionamiento que tendrán una superficie de 53.73 m² y 60 m², las cuales serán conformadas sobre el terreno natural, contarán con capacidad para 5 cajones de estacionamiento cada una.

5. ÁREA DE SERVICIOS.

Una sección de 41.30 m² se destinará para área de servicios, la cual será construida a base de estructura de madera y formará parte. En esta zona se instalará la planta de tratamiento, la cisterna para el agua pluvial, las cámaras de basura y una bodega para equipo y herramienta.

6. ÁREAS DE CONSERVACIÓN.

En una superficie de 1,469.54 m², que representa 71.83 % de la zona federal, se mantendrá la vegetación de selva mediana subperennifolia, halófito y de manglar en estado natural y serán reforestadas las áreas sin vegetación aparente. De la superficie destinada para conservación, un área de 402.67 m², que corresponden a áreas que fueron afectadas por fenómenos naturales, será reforestada con especies nativas derivadas del rescate de vegetación que se realizará en el predio.

3.1 SUPERFICIE DE AFECTACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN.

El predio del proyecto en su mayor parte está cubierto con vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia, posee una escasa superficie de vegetación halófito costera, un parche con manglar y posee algunas áreas sin vegetación aparente, las cuales se derivaron del paso de los huracanes y de nortes que han ocurrido en el tiempo.

Para el proyecto se ocupará una superficie de aprovechamiento de 576.45 m², que representa el 28.17 % del predio. En tanto que la superficie restante, que corresponde a una superficie de 1,469.54 m², es decir el 71.83 % del predio, se destinará como conservación.

Cuadro 6. Se indican las superficies de aprovechamiento que serán utilizadas en el predio, y las destinadas para conservación.

Tipos de vegetación	Superficie	%	Aprovechamiento (m ²)	%	Conservación (m ²)	%
Vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia	1,125.08	54.99	510.46	24.95	614.62	30.04
Áreas sin vegetación aparente	468.66	22.91	65.99	3.23	402.67	19.68
Vegetación halófito costera	101.54	4.96	0	0.00	101.54	4.96
Vegetación de manglar	350.71	17.14	0	0.00	350.71	17.14
Total	2,045.99	100.00	576.45	28.17	1,469.54	71.83

Considerando que, sólo se solicita autorización para realizar el cambio de uso de suelo en áreas forestales en una superficie de 576.45 m², que representa el 28.17 % del predio.

Las obras se desplantarán en una superficie total de 576.45 m², sin embargo, se considera un área de afectación menor ya que la mayor parte de las obras serán piloteadas, excepto los estacionamientos. En el siguiente cuadro se indica la superficie que ocuparán las obras piloteadas y las que no serán piloteadas.

Cuadro 7. Se indica la superficie que ocuparán las obras piloteadas y las que quedan sin pilotear.

Obras	Superficie (m ²)	Número de pilotes	Superficie ocupada por pilote	Superficie ocupada por los pilotes
Obras piloteadas	Palapas y área de servicios	39 de 30 cm	0.07	2.73
	Cocina, Sanitarios, Bar y pasillo	10 de 30 cm	0.07	0.70
	Terraza con asoleaderos	17 de 30 cm	0.07	1.19
	Deck de madera	10 de 30 cm	0.07	0.70
	Subtotal	462.72	-	-
Obras sin pilotear	Estacionamiento	-	-	-
	Subtotal	113.73	-	-
Superficie de aprovechamiento total	576.45	76 pilotes	-	5.32

De acuerdo con el cuadro previo para las obras que serán piloteadas se tiene un área de desplante de 462.72 m², de los cuales sólo se considera un área de afectación real de 5.32 m², que corresponde al área que será ocupada por los pilotes. Mientras que las obras sin pilotear, que corresponden a los estacionamientos afectarán la superficie total de 113.73 m². En la Figura 4 se muestran las áreas de desplante sobre la vegetación del predio, así como las áreas de conservación del proyecto.

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

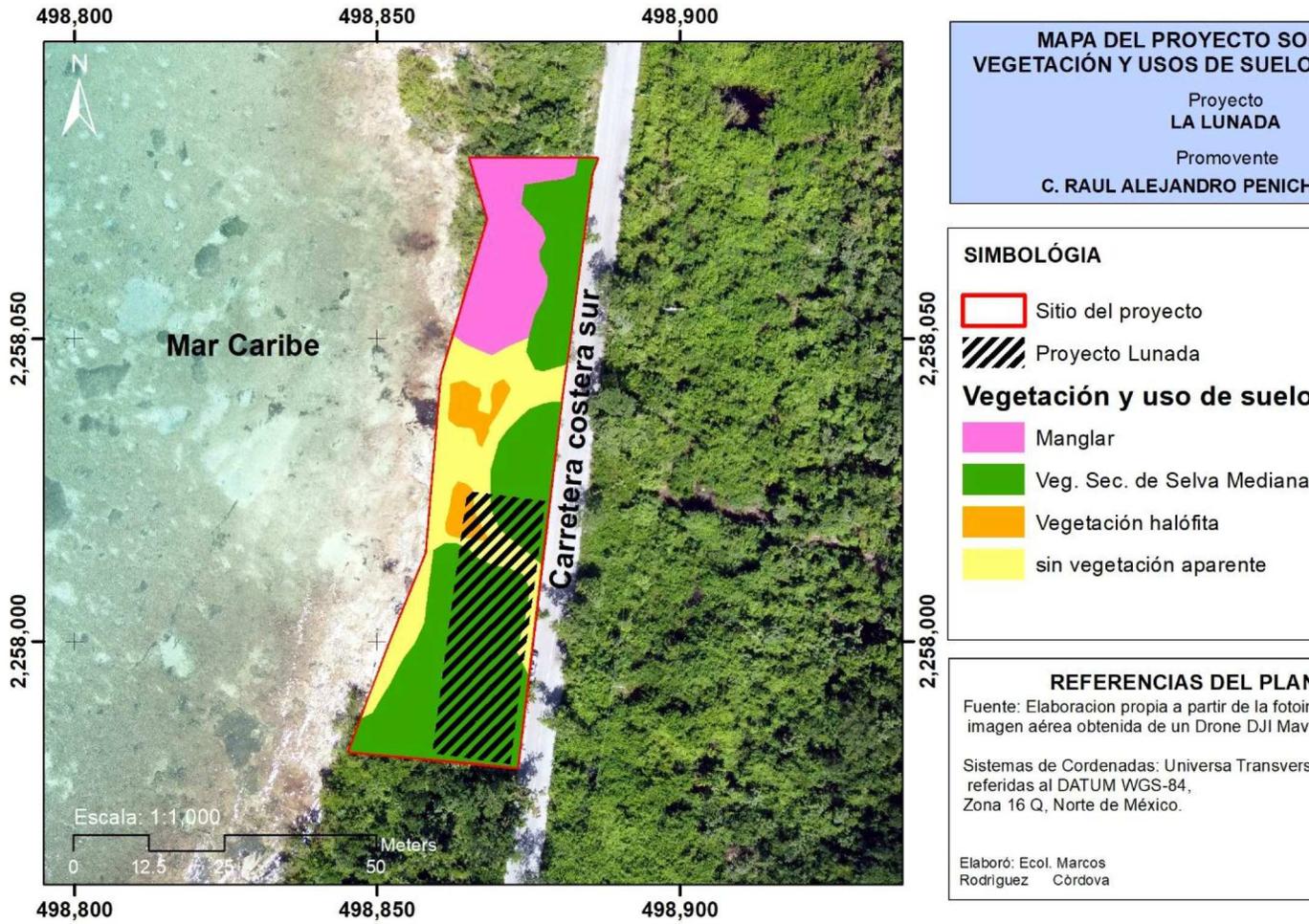


Figura 4. Se muestran las áreas de aprovechamiento sobre el tipo de vegetación

3.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO:

El proyecto se pretende construir en 3 años. De manera previa se llevarán a cabo los trámites necesarios para obtener las autorizaciones correspondientes, y posteriormente se iniciarán con los trabajos preliminares y la preparación del sitio e inicio de la construcción en el primer semestre, y finalizará en el cuarto semestre y en el año 3 se iniciará la etapa de operación del club de playa hasta el fin de la vida útil del proyecto (100 Años).

Cuadro 8. Programa de trabajo. La ejecución de las obras proyectadas se realizará en tres años de acuerdo con el siguiente calendario de obra.

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS	SEMESTRES						4-100 años
	1	2	3	4	5	6	
Ahuyentamiento de fauna							
Construcción de plataforma para las obras con pilotes							
Construcción de palapas, sanitarios, cocina, bar, terrazas con asoleaderos, área de servicios, pasillo, deck de madera							
Instalaciones							
Operación							

3.3 OBRAS Y ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN.

El proceso de consolidación del proyecto tendrá tres etapas:

Etapa de preparación del sitio: Esta consiste básicamente en reunir las condiciones necesarias para la limpieza y trazo de las obras en el terreno. Se llevarán a cabo las actividades de levantamiento topográfico y limpieza del sitio.

Etapa de construcción: Para la construcción de las palapas, sanitarios, cocina, área de servicios, terrazas de asoleaderos, se utilizará madera y zacate.

Etapa de operación: Inicia con la ocupación del club de playa, mediante el uso de las palapas, terrazas con asoleadero, bar, cocina, sanitarios, área de servicios, así como el uso de los camastros y del restaurante por parte de los visitantes. En esta etapa se llevará a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo, así como la limpieza de las instalaciones comunes.

3.4 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Después del levantamiento topográfico se realizará el rescate selectivo de flora y fauna del predio, dando mayor prioridad a las especies que se encuentren enlistadas en alguna

categoría de la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las plantas rescatadas se trasladarán al vivero provisional que se instale en el predio dentro de las áreas de aprovechamiento, donde recibirán los cuidados necesarios mediante su riego, poda, aplicación de fertilizantes y deshierbe. En caso de capturar ejemplares de fauna serán liberados en las áreas de conservación.

Se procederá a realizar las actividades de retiro de la vegetación, utilizando métodos manuales y apilando el material vegetal dentro del área de aprovechamiento del proyecto. El material vegetal producto del desmonte será triturado.

3.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Sanitarios portátiles: Se requiere de la instalación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza y mantenimiento cada tercer día por parte de una empresa que cuente con permiso de la autoridad competente para realizar la colecta y traslado de las aguas residuales a la planta de tratamiento más cercana de la Isla de Cozumel.

Bodega. Se habilitará una bodega a base de láminas para el resguardo de los materiales y herramientas que se utilicen durante la construcción del proyecto. No se contempla la instalación de campamentos, ya que la totalidad de los trabajadores provendrán de la Isla de Cozumel.

3.6 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

PALAPAS

Las palapas serán construidas a base de postes de madera dura de la región y techo de zacate. Las palapas serán piloteadas a una altura de 1.0 m del nivel del terreno natural, para ello se utilizarán pilotes de madera dura de la región de 30 cm de diámetro. Estos serán hincados de manera manual realizando una excavación superficial para introducirlos. Posteriormente se colocará el piso de las palapas utilizando tablones de madera dura de la región de ancho largos variados, tendrán una separación mínima entre sí de 0.5 mm y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados.

Los postes y tablones de madera que se utilizarán se llevarán al sitio ya cortados en la medida que se requiera.

BAR DE PLAYA

El bar de playa será construido a base de postes de madera con techo pergolado. Será piloteado a una altura de 1.0 m utilizando pilotes prefabricados de madera. Estos serán hincados de manera manual realizando una excavación superficial para introducirlos.

Para el piso se utilizarán tablones de madera dura de la región de ancho largos variados, los cuales tendrán una separación mínima entre sí de 0.5 mm y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados.

ÁREAS DE SERVICIO, COCINA, CUARTO DE BASURA

La cocina, área de servicios y el cuarto de basura serán construidos sobre pilotes de madera. La estructura será a base de paredes de madera y para los techos se utilizará estructura de vigas inclinadas de madera dura de la región y tejas de imitación de cedro compuesto de material 95% reciclado, marca enviroshake de 12 x 20" acabado color cedro.

TERRAZA PARA ASOLEADEROS, PASILLO Y DECK DE MADERA

La terraza, el pasillo y deck serán construidos piloteadas a una altura de 1.0 m del nivel del terreno natural, para ello se utilizarán pilotes de madera dura de la región de 30 cm de diámetro. Estos serán hincados de manera manual realizando una excavación superficial para introducirlos.

Estas áreas serán construidas de tablones de madera dura de la región de largos y anchos variados, los cuales tendrán una separación mínima entre sí de 0.5 mm y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados.

ESTACIONAMIENTO.

Para el estacionamiento, sólo se realizará la limpieza y desmonte del sitio, no se considera su nivelación.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Se optó por implementar una microplanta de tratamiento de aguas residuales de doble cámara de digestión anaerobia y filtro para el pulimento, la cual dará tratamiento a todas las aguas residuales que se generen en la etapa de operación. Se pretende construir una microplanta de tratamiento de aguas residuales en una superficie de 5.0 m² con una altura de 2.0 m, por lo que tendrá una capacidad de hasta 10.0 m³/día, la cual es suficiente para el volumen de aguas residuales que se prevé generar.

Las aguas residuales generadas serán recolectadas por gravedad en un registro principal de llegada que deberá contar con una rejilla fina de acero inoxidable de 1.0 cm de separación de barras y de operación manual con el objetivo de retener todos los macro sólidos tanto orgánicos como inorgánicos que lleguen al sistema; inmediatamente después las aguas residuales entrarán a la Primera cámara de digestión anaerobia de alta carga orgánica (mayor concentración de lodos) el cual consta de 2 secciones en paralelo para permitir las condiciones de flujo pistón y así alcanzar mayor eficiencia en el

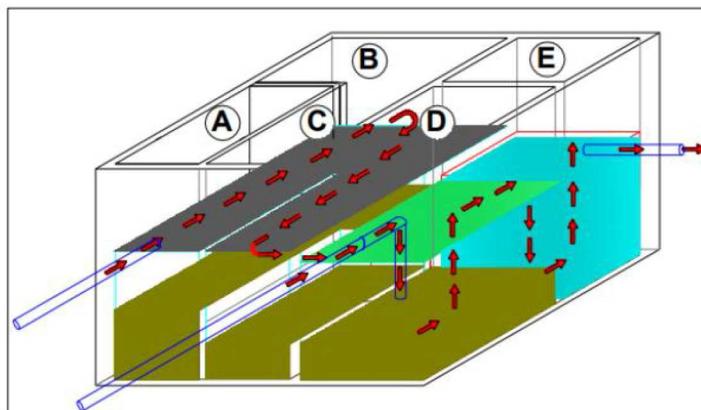
proceso de digestión puesto que nos permite aprovechar al máximo los espacios de la primera cámara y evitar así también los cortos circuitos que son perjudiciales para el proceso de tratamiento.

A continuación, el agua residual pasa a una Segunda cámara de digestión anaerobia de baja carga orgánica (menor concentración de lodos) el cual consta con un primer filtro biológico de lecho suspendido compuesto de material plástico rugoso que permite el crecimiento microbiano en toda su superficie para reducir aún más los contaminantes presentes y así hacer más eficiente el proceso de tratamiento biológico; finalmente el agua residual tratada es obligado a pasar en un último compartimiento el cual contiene un filtro biofísico de flujo ascendente para pulimento compuesto de un medio biológico sintético de alta sedimentación modelo MOD-PACK que contiene conductos internos individuales separados entre sí con una inclinación de 60° respecto a la horizontal que hace incrementar la capacidad de sedimentación y con ello se incrementa la calidad del influente significativamente ya que los sólidos suspendidos finos que escapan de la segunda cámara anaeróbica son obligados dentro de los conductos a la formación de flóculos más grandes y con esto a su precipitación.

Por último el efluente tratado se conducirá a través de un registro de cloración donde se aplica cloro de forma manual para la desactivación de todos los microorganismos patógenos presentes antes de su uso en los sanitarios.

El proyecto contempla la separación de las aguas jabonosas de las aguas sanitarias como medida de cuidado del agua, lo cual es digno de reconocer por la sociedad ya que se demuestra un alto nivel de conciencia en cuanto a la protección de los mantos acuíferos de nuestro estado. Por tal razón se tiene contemplado incorporar al Sistema las aguas jabonosas a partir de la segunda cámara de digestión para continuar con su tratamiento.

El agua ya tratada cumplirá con una calidad aceptable de reúso (sin contacto directo) solicitado por la NOM-003- SEMARNAT-1997 que establece los Límites Máximos Permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público por lo que puede ser almacenada para ser utilizada en los sanitarios. Los lodos que se extraigan cada año ya estarán completamente digeridos y deberán ser transportados por una empresa especializada y entregadas en la Planta de tratamiento de la localidad donde completarán sus procesos de deshidratación.



Se muestra un diseño de planta de tratamiento.

- Captación de agua pluvial.

Para la captación de agua de lluvia se realizará lo siguiente:

Se implementará un sistema de captación de agua de lluvia en techos que estará compuesto de los siguientes elementos:

- a) Captación del agua.
- b) Recolección y conducción.
- c) Interceptor.
- d) Almacenamiento.

a. Captación. La captación está conformada por el techo de las palapas, mismo que tiene la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento de agua de lluvia al sistema de recolección.

b. Recolección y conducción. Se conducirá el agua recolectada por el techo directamente hasta el tanque de almacenamiento. Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes del techo de las palapas en donde el agua tiende a acumularse hasta caer al suelo. Se empleará material de PVC para las canaletas.

Las canaletas contarán con mallas para retener materiales indeseables como hojas, excrementos de aves, etc., para evitar que obturen la tubería montante o el dispositivo de descarga de las primeras aguas.

c. Interceptor. Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimizar la contaminación del agua almacenada y de la que vaya almacenarse posteriormente.

e. Almacenamiento. Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia que será utilizada para reúso, que, en el caso del proyecto, se contará con una cisterna con capacidad de 10 m³, que se ubicará en las áreas servicios. Esta agua se utilizará para el riego de las áreas verdes.

3.6.1 Requerimientos de mano de obra durante la etapa de construcción.

Para la construcción del proyecto, se requerirá la contratación de alrededor de 30 trabajadores, los cuales serán requeridos a lo largo del desarrollo constructivo de la obra. La mano de obra será contratada en la Isla de Cozumel. El número de personas de cada oficio se presenta en el cuadro 9.

Cuadro 9. Personal requerido para la construcción de las obras.

Oficio	No. personas
Peón	20
Cabo de obra	1
Albañil	2
Oficial albañil	2
Encargado de obra	1
Plomero	3
Topógrafo	1
Total	30

3.6.2 Requerimientos de equipo.

Durante las actividades del proyecto, se requerirá de equipo manual como machetes, coas, martillo, clavos galvanizados, taladros, etc.

3.7 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Una vez concluida la construcción del proyecto, la operación de las obras estará a cargo de la promovente, quien será responsable de la recolección de los residuos que se generen y del mantenimiento en general de las obras dentro del predio.

La etapa de operación consistirá en mantener limpias y en funcionamiento las instalaciones; para ello se contará con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

Las actividades de mantenimiento que se realizarán en la etapa de operación incluyen las revisiones periódicas de las instalaciones hidráulicas, eléctricas y del estado de las instalaciones en general.

Las actividades de mantenimiento para las instalaciones, consistirán en:

- Si alguna instalación sufriera daño se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento.
- Se realizará la limpieza de la terraza, palapas, sanitarios, bar de playa, cocina, áreas de servicio, pasillo y deck de madera.
- Se realiza la verificación periódica de la planta de tratamiento, la cisterna de agua pluvial, y se les dará el mantenimiento necesario.

- Se les dará el mantenimiento necesario a los equipos requeridos para la operación del proyecto.
- Se llevarán a cabo los análisis necesarios para garantizar que el agua tratada cumpla con la normatividad ambiental.

3.8 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

El proyecto no contempla obras asociadas.

3.9 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Una vez que concluya la vida útil del proyecto o se decida abandonar, se llevarán a cabo las gestiones ante la autoridad para realizar la restauración del sitio.

3.10 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No se contempla la utilización de explosivos.

3.11 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

A continuación, se presentan las acciones de manejo y control de residuos para las diferentes etapas del proyecto, considerando que se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial- residuos líquidos de manejo especial y residuos peligrosos.

Etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Se realizará una separación de residuos sólidos urbanos de acuerdo a su naturaleza.

Estrategias.

- *Residuos orgánicos.* Los residuos vegetales generados por el retiro de la vegetación, serán cortados empleando machetes. Los residuos orgánicos derivados del consumo de alimentos por parte de los trabajadores serán colectados en contenedores debidamente etiquetados para su posterior traslado al sitio de disposición final de residuos.
- *Residuos inorgánicos.* Los residuos sólidos como pedacería de PVC, sobrantes de madera, pedacería de metal susceptibles de reutilización, serán canalizados hacia las compañías dedicadas a su reciclaje. Los residuos inorgánicos que no sean susceptibles de reciclaje serán colectados en contenedores debidamente etiquetados para su posterior traslado al sitio de disposición final de residuos.

- *Destino final de los residuos sólidos.* Los residuos sólidos deberán separarse de acuerdo con su tipo en orgánicos e inorgánicos en recipientes debidamente etiquetados. Los residuos que sean susceptibles de reciclaje cartón, vidrio y plástico, deberán separarse y entregarse a una empresa que se encarga de su reciclaje o al Municipio, mientras los que no lo sean se trasladarán al sitio de disposición final de residuos.
- *Señalización.* Es importante durante estas etapas llevar a cabo la señalización, para lo cual se deberán colocar letreros alusivos para la correcta disposición de los residuos, los cuales se colocarán en las áreas de trabajo. Dichos letreros deberán ser del tipo informativo y en los cuales se destacarán los siguientes aspectos:
 - ✓ No depositar residuos sobre las áreas de conservación.
 - ✓ No dejar en el sitio del proyecto los residuos sólidos generados durante la obra.
 - ✓ Los recipientes deberán estar perfectamente identificados con letreros para contribuir a la correcta disposición de los desechos de acuerdo con su naturaleza.

Etapas de Operación.

Durante la etapa de operación, la promotora del proyecto implementará las medidas y estrategias para asegurar un adecuado manejo y disposición de los residuos que se generen.

En todas las áreas del Club de Playa se promoverá entre el personal la reducción, reúso y reciclado de los residuos, pretendiendo con esto, además de la reducción en los volúmenes que se generen, lograr un manejo eficiente de los recursos.

Acción

Se contará con contenedores en los sanitarios, en el bar de playa, áreas de recepción y áreas de servicios, para coleccionar los residuos generados por los usuarios. Dichos residuos serán almacenados temporalmente en el cuarto de basura que tendrá dos cámaras de almacenamiento, y serán manejados de la siguiente forma:

- ✓ Los residuos orgánicos derivados de la cocina, serán separados y almacenados en las cámaras de basura.
- ✓ Los residuos inorgánicos que no son susceptibles de reciclaje serán entregados al servicio de limpieza del municipio, quien se encargará de su traslado al sitio de disposición final de residuos.
- ✓ Los residuos susceptibles de reciclaje como cartón, papel, plásticos, aluminio, PET, metales y vidrio, serán separados en un sitio de acuerdo con su tipo, y periódicamente serán entregados a una empresa encargada de su reciclaje.

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.

Etapa de preparación del sitio y construcción.

Estrategias.

- *Pedacería de madera:* Se espera que se genere principalmente pedacería de madera, que será entregada a una empresa autorizada para su manejo.

Etapa de Operación

Durante la etapa de operación se espera generar residuos de manejo especial como aceite vegetal usado y residuos de las trampas de grasa.

- Aceite vegetal usado. El aceite vegetal se almacenará en un tambo ubicado en la cocina y se entregará periódicamente a una empresa encargada de su procesamiento.
- Residuos provenientes de las trampas de grasa. Los residuos provenientes de las trampas de grasa se extraerán periódicamente por una empresa autorizada en su manejo.

RESIDUOS LÍQUIDOS.

Etapa de preparación del sitio, construcción.

Estrategias.

- *Sanitarios:* Durante la construcción de las obras se emplearán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores. Los sanitarios deberán estar debidamente señalizados y se deberá promover su uso adecuado.
- *Limpieza de los sanitarios:* Los sanitarios recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora, que extraerá y trasladará el agua residual a la planta de tratamiento más cercana.

Etapa de Operación

- *Planta de tratamiento.* Las aguas residuales que se generen en la cocina, bar y sanitarios, y las derivadas de la limpieza se conducirán a la planta de tratamiento donde recibirán el tratamiento adecuado. El agua tratada será almacenada en una cisterna y podrá ser utilizada para los sanitarios, previo cumplimiento con la normatividad aplicable.

SUSTANCIAS PELIGROSAS Y RESIDUOS PELIGROSOS

Etapas de preparación del sitio y construcción

Durante estas etapas se utilizarán sustancias peligrosas, por lo que a continuación se describen algunas estrategias para su manejo:

- Las sustancias peligrosas que se utilicen deben estar en contenedores cerrados herméticamente que cuenten con tapa, y leyendas que indiquen el tipo de sustancia que contienen.
- Se prevé generar residuos peligrosos derivados del empleo de sustancias peligrosas, como envases de pegamento de PVC.
- Los residuos peligrosos que se generen serán separados de acuerdo con su tipo y colectados en contenedores debidamente etiquetados y serán entregados a una empresa autorizada en su manejo.

Etapas de operación

Durante la operación de las obras, se espera generar un volumen muy bajo de residuos peligrosos durante las actividades de mantenimiento de las instalaciones.

Los residuos peligrosos se recolectarán en contenedores específicos debidamente etiquetados y serán entregados a una empresa autorizada para su manejo.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Durante la construcción de las obras se espera emplear equipo, el cual no emite emisiones contaminantes, sólo ruido.

Etapas de operación

Durante la etapa operativa se esperan emisiones de gases por el uso de gas LP en la cocina.

- **INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.**

El proyecto contará con los recipientes necesarios para coleccionar los residuos y sitios para el almacenamiento temporal de los mismos:

- ✓ Se contará con tambos diferenciados para separar los residuos orgánicos e inorgánicos y los residuos reciclables.

- ✓ En el área de servicios, se colocarán contenedores diferenciados para disponer los residuos.
- ✓ Cámaras de basura. Se contará con una cámara fría para la disposición de residuos orgánicos y una cámara seca para disponer residuos inorgánicos y un espacio para residuos reciclables.
- ✓ Se contará con un área en la cámara fría donde se coloquen los bidones que almacenen aceite vegetal.
- ✓ Los residuos susceptibles de reciclaje como aluminio, plásticos, cartón, papel y vidrio serán separados para su posterior entrega a una empresa encargada de su reciclaje y/o al Municipio.
- ✓ Los residuos peligrosos que se generen se entregarán a una empresa autorizada en su manejo.
- ✓ Las aguas residuales que se generen en la cocina, sanitarios, bar y actividades de limpieza se conducirán a través de una red de drenaje interna ubicada bajo las obras, hacia la planta de tratamiento donde recibirán el tratamiento adecuado. El agua tratada se almacenará en una cisterna y podrá ser utilizada para actividades de limpieza, previo cumplimiento con la normatividad aplicable.

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

1. ANÁLISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO.

El proyecto “**LA LUNADA**” se ubica en la zona hotelera de Cozumel y le son aplicables a las diversas etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), diversos preceptos legales contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en la Ley General de Vida Silvestre, así como en los instrumentos de ordenamiento, desarrollo urbano y de áreas naturales protegidas, entre los cuales se encuentra el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecifes de Cozumel.

En los siguientes apartados se realiza el análisis de vinculación del proyecto “LA LUNADA” con los instrumentos normativos que le corresponden.

1.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

El proyecto se pretende establecer en un ecosistema costero, ya que se enmarca dentro de los supuestos establecidos en la definición de ecosistema costero, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de abril de 2018:

Ecosistemas costeros: *Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*

La zona federal marítimo terrestre de interés se enmarca dentro de esta definición, ya que se ubica en la parte costera Sur de la Isla de Cozumel.

Tomando en cuenta lo anterior, se somete ante la H. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien es la autoridad competente en la materia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular correspondiente al proyecto “LA LUNADA” para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento, solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para las

actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto que fueron planteadas en el Capítulo II del presente estudio.

A efecto de referenciar los preceptos legales que norman el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al proyecto, a continuación, se transcriben literalmente las disposiciones legales aplicables al mismo.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Cuadro 1. Se presenta la vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la LGEEPA.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>Artículo 15. Fracción IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.</i></p>	<p>Para dar cumplimiento a esta disposición, se contemplaron diversas actividades y/o medidas para la prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto.</p>
<p><i>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p>VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	<p>Con la presentación de esta MIA-P se cumple con esta disposición.</p> <p>Se realizará el cambio de uso de suelo de áreas forestales, ya que se requiere realizar actividades de desmonte para el desplante de las obras, lo cual está incluido en la fracción VII de este artículo. Para el proyecto se requiere realizar el cambio de uso de suelo en áreas forestales en una superficie de 510.46 m², que representa el 24.95 % del predio.</p> <p>Las actividades que se proponen consisten en la construcción de un club de playa en una zona federal marítimo terrestre, que está incluida en la fracción X de este artículo.</p>
<p><i>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los</i></p>	<p>Con la presentación de esta MIA-P se da cumplimiento a esta disposición.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente [...]</i></p>	
<p>ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</p> <p>Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que</p>	<p>En la presente MIA-P se incluye la vinculación del proyecto con los instrumentos jurídicos aplicables. Tanto en el presente capítulo como en los capítulos V y VI, se describen los efectos que tendrá sobre el ambiente y las medidas que se aplicarán, por lo que se cumple con esta disposición y se solicita la autorización en materia de impacto ambiental.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista [...]</p> <p>La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.</p> <p>La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso, la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.</p> <p>Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.</p>	<p>Se tendrá en cuenta el plazo que otorga la Secretaría para evaluar el proyecto.</p>

Del análisis realizado de los diversos instrumentos normativos aplicables al proyecto se determinó que le son igualmente aplicables algunos supuestos del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

1.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

Cuadro 2. Vinculación con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 5o. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el</p>	<p>Con la presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular para su evaluación y dictamen, se atiende a lo solicitado por este criterio.</p> <p>Se realizará el cambio de uso de suelo de áreas forestales, ya que se requiere realizar el desmonte de la vegetación para el desplante de las obras, lo cual está incluido en la fracción O de este artículo. Para el proyecto se requiere realizar el cambio de uso de suelo en áreas forestales en una superficie</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;</p> <p>Artículo 49. Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</p>	<p>de 510.46 m², que representa el 24.95 % del predio.</p> <p>Las actividades que se proponen consisten en la construcción de un club de playa en una zona federal marítimo terrestre, que está incluida en la fracción R de este artículo.</p> <p>La autorización que expida la Secretaría se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades del proyecto, y se realizarán en los plazos que otorgue.</p>

1.3. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Cuadro 3. Artículos vinculantes del proyecto respecto de la Ley General de Cambio Climático.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</i></p> <p><i>I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;</i></p> <p><i>II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</i></p> <p><i>III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta total de incertidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;</i></p> <p><i>IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</i></p>	<p>Las actividades del proyecto que se someten a evaluación en materia de impacto ambiental consideran la afectación de ecosistemas, sin embargo, se realizará la aplicación de medidas de mitigación como las actividades de rescate y protección de flora y fauna, el manejo adecuado de los residuos y de sustancias peligrosas, entre otras.</p> <p>La realización de acciones para la adaptación al cambio climático considera el mantenimiento de 1,469.54 m² (71.83 % de la zona federal) como áreas de conservación con vegetación natural las cuales contribuirán a absorber el CO₂. También se utilizará equipo en buen estado de afinación para evitar emisiones mayores de gases contaminantes.</p> <p>Durante la etapa operativa se realizará la implementación de medidas de ahorro de agua y luz, ya que se realizará la instalación de WC</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>V. <i>Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;</i></p> <p>VI. <i>Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;</i></p> <p>VII. <i>Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático</i></p> <p>VIII. <i>Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</i></p> <p>IX. <i>El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;</i></p> <p>X. <i>Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;</i></p> <p>XI. <i>Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y</i></p> <p>XII. <i>Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.</i></p> <p>XIII. <i>Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo,</i></p>	<p>con sistemas de doble carga y grifería con sistemas de ahorro de agua.</p> <p>La mayor parte del predio (71.83%) se mantendrá como conservación, por lo que se fomentará la preservación del ambiente y del equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático. De esta manera se mantendrán los servicios que presta el ecosistema del predio.</p> <p>La promovente está comprometida con la protección al ambiente por lo que dentro de sus políticas establece la Responsabilidad ambiental, para prevenir o mitigar los impactos del proyecto. Las actividades que se proponen se realizarán en vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia y sin vegetación aparente, y para reducir los impactos se aplicarán las medidas de manejo adecuado de residuos y la protección a la flora y la fauna del predio, coadyuvando a la protección de los recursos naturales.</p> <p>Asimismo, la promovente está comprometida con el desarrollo económico local y nacional ya que brindará un servicio de calidad de manera sustentable.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza; asimismo, se deberá considerar la necesidad de recibir apoyos de los países desarrollados para lograr la aplicación efectiva de las medidas que se requieran para su cumplimiento; sin que represente un retroceso respecto a metas anteriores, considerando, la mejor información científica disponible y los avances tecnológicos, todo ello en el contexto del desarrollo sostenible.</i></p> <p>Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:</p> <p><i>I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;</i></p> <p><i>II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo-eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico;</i></p> <p><i>III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía;</i></p> <p><i>IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios;</i></p> <p><i>V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida;</i></p>	<p>En relación al cumplimiento de los objetivos de las políticas de mitigación, el proyecto considera la protección al ambiente mediante la aplicación de medidas de mitigación para reducir los impactos que se generen durante las actividades propuestas.</p> <p>Entre las medidas que se proponen considera el mantenimiento de 1,469.54 m² (71.83 % de la zona federal) como áreas de conservación con vegetación natural y áreas reforestadas, las cuales contribuirán a absorber el CO₂. También se utilizará equipo en buen estado de afinación para evitar emisiones mayores de gases contaminantes.</p> <p>Durante la etapa operativa, se realizará la implementación de medidas de ahorro de agua y luz, ya que realizará la instalación de WC con sistemas de doble carga y grifería con sistemas de ahorro de agua.</p> <p>La mayor parte de la zona federal (71.83 %) se mantendrá como conservación, por lo que se fomentará la preservación del ambiente y del equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático. De esta manera se mantendrán los servicios que presta el ecosistema del predio.</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>VI. Promover la alineación y congruencia de los programas, presupuestos, políticas y acciones de los tres órdenes de gobierno para frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales;</i></p> <p><i>VII. Medir, reportar y verificar las emisiones;</i></p> <p><i>VIII. Reducir la quema y venteo de gas para disminuir las pérdidas en los procesos de extracción y en los sistemas de distribución y garantizar al máximo el aprovechamiento del gas en instalaciones industriales, petroleras, gaseras y de refinación;</i></p> <p><i>IX. Promover el aprovechamiento del gas asociado a la explotación de los yacimientos minerales de carbón;</i></p> <p><i>X. Promover la cogeneración eficiente para evitar emisiones a la atmósfera;</i></p> <p><i>XI. Promover el aprovechamiento del potencial energético contenido en los residuos;</i></p> <p><i>XII. Promover el incremento del transporte público, masivo y con altos estándares de eficiencia, privilegiando la sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de sistemas de transporte sustentable urbano y suburbano, público y privado;</i></p> <p><i>XIII. Desarrollar incentivos económicos y fiscales para impulsar el desarrollo y consolidación de industrias y empresas socialmente responsables con el medio ambiente;</i></p> <p><i>XIV. Promover la canalización de recursos internacionales y recursos para el financiamiento de proyectos y programas de mitigación de gases y compuestos efecto invernadero en los sectores público, social y privado;</i></p> <p><i>XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación, y</i></p> <p><i>XVI. Promover la competitividad y crecimiento para que la industria nacional satisfaga la demanda nacional de bienes, evitando la entrada al país, de productos que generan emisiones en su producción con regulaciones menos estrictas que las que cumple la industria nacional.</i></p>	

Cabe señalar que los demás apartados de la Ley General de Cambio Climático (Distribución de competencias, Instituto Nacional de Ecología, Adaptación, Sistema Nacional de Cambio Climático, Consejo Climático, Instrumentos de Planeación,

Inventario, Consejo de Cambio climático, Sistema de Información sobre el cambio climático, Fondo para Cambio Climático, Registro, Instrumentos Económicos y Evaluación de la Política Nacional de Cambio Climático), no tienen relación con el proyecto, ya que se trata de obligaciones o competencias establecidas para las autoridades, que son las que tienen que llevarlas a cabo.

1.4. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el D.O.F. el 28 de abril de 2022.

Cuadro 4. Artículos vinculantes del proyecto respecto de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en relación con el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p><i>Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</i></p> <p><i>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</i></p> <p><i>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</i></p> <p><i>Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el fondo, para el</i></p>	<p>En el proyecto se contempla llevar a cabo actividades de desmonte en las áreas donde se desplantarán las obras. De acuerdo con el artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, cuya última reforma fue publicada en el D.O.F. el día 28 de abril de 2022.</p> <p>Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p><i>LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;</i></p> <p><i>LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;</i></p> <p>Atento a lo anterior, el predio de interés está cubierto con vegetación forestal ya que en éste se desarrolla vegetación secundaria de selva mediana, por lo que se obtendrá la autorización correspondiente para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.</p> <p>Para el proyecto se ocupará una superficie de aprovechamiento de 576.45 m², que representa el 28.17 % del predio. De la superficie de desplante del proyecto (576.45 m²), un área de 510.46 m² está cubierta con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y 65.99 m² de áreas sin vegetación aparente, por</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<i>concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el reglamento.</i>	lo que se requiere realizar la remoción de vegetación en una superficie de 510.46 m ² , que representa el 24.95 % del predio.

1.5. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL

Por su ubicación, el predio está regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, y de acuerdo con este, el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental A4, que le corresponde una política ambiental de Aprovechamiento, que tiene como uso predominante el Turístico; Hotelero/Residencial Turístico (Figura 1).

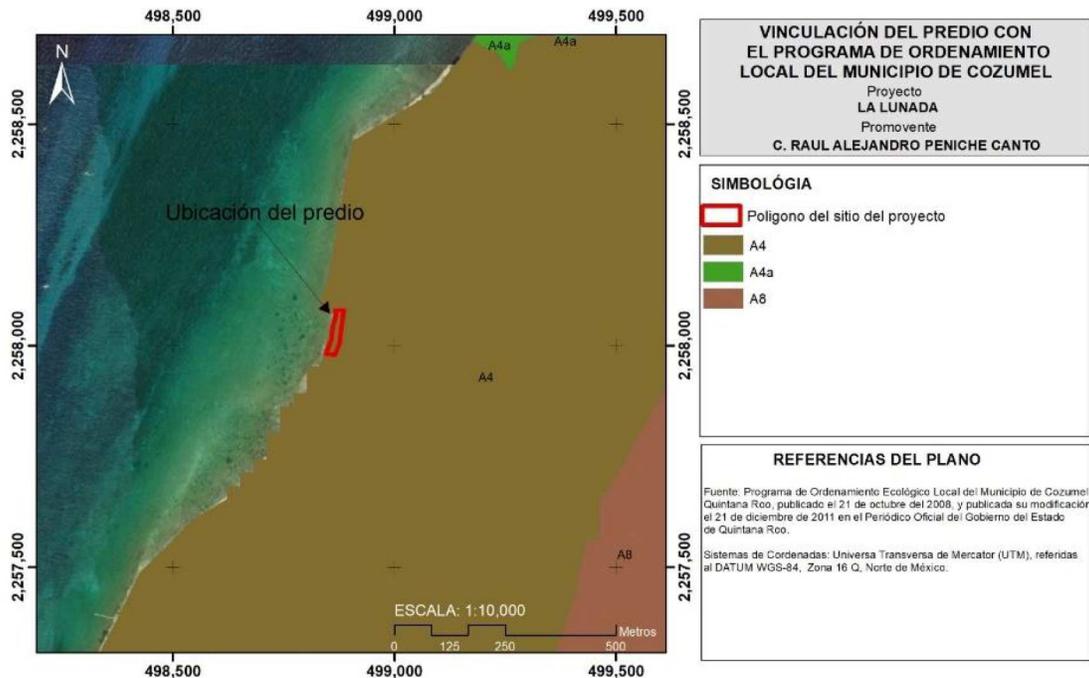


Figura 1. Ubicación del predio del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (2008).

Cuadro 5. Unidad de gestión ambiental dentro de la cual se encuentra el predio del proyecto.

Unidad de gestión ambiental	A4
Política ambiental	Aprovechamiento
Lineamiento	Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería e inmobiliario residencial
Uso predominante	Turístico, Hotelero/Residencial, turístico
Usos compatibles	Ecoturismo
Usos condicionados	UMA's
Usos incompatibles	Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola
Problema	El crecimiento de la actividad hotelera y a los desarrollos inmobiliarios de tipo residencial implica un incremento proporcional de los volúmenes de aguas residuales. En zonas carentes de sistema de drenaje, las aguas residuales son tratadas y dirigidas a pozos de absorción, no obstante, estas eventualmente se infiltran al mar. Esta situación pone en riesgo la calidad del agua de las playas de Cozumel. Por otro lado, la preferencia de estos sectores por la cercanía a las playas a limitado el acceso público a las mismas impidiendo que la gente local las disfrute y aproveche del paisaje.

En el siguiente cuadro se enlistan los criterios de las estrategias generales enmarcadas por el POEL y su respectiva vinculación con el proyecto.

Cuadro 6. Estrategias generales que aplica al POEL.

Estrategia	Cumplimiento del proyecto
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	<p>Consideramos que, por los alcances de la estrategia, ésta deberá de ser implementada por la autoridad competente o aquellas instituciones educativas o de investigación que estén realizando estudios en la Isla, relativos a alguna de las especies endémicas o en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, el promovente está dispuesto a participar en las acciones que implique dicho programa en caso de que las autoridades así lo requieran.</p> <p>Es importante mencionar que este monitoreo queda fuera del alcance económico y técnico de mi representada ya que implica el monitoreo de una población de flora o fauna, la cual se define de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre (D.O.F. 3 de julio de 2000, última reforma 20 de mayo de 2021) y NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F. 31 de diciembre de 2010 y 14 de noviembre de 2019), como:</p>

Estrategia	Cumplimiento del proyecto
	<p>Estudio de poblaciones: Aquel que se realiza con el objeto de conocer sus parámetros demográficos, tales como el tamaño y densidad; la proporción de sexos y edades; y las tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento durante un período determinado, así como la adición de cualquier otra información relevante.</p> <p>Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat. Se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.</p> <p>Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.</p> <p>Estas mediciones y monitoreo periódico normalmente quedan bajo la acción de los centros de investigación e instituciones académicas, ya que representa un muestreo de mayor magnitud y análisis estadísticos y sistemáticos de datos a través del tiempo. Estas mediciones se hacen bajo el amparo económico de fuentes financiadoras que soportan a través de varios años dichas mediciones para poder sacar conclusiones con validez científica.</p> <p>De ahí que mi representada no puede asumir la responsabilidad directa de llevar a cabo el monitoreo poblacional de especies endémicas como dice el citado criterio.</p>
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.	El proyecto cumplirá con lo marcado en este criterio, toda vez que no introducirá especies de flora y fauna al predio.
La cobertura vegetal de áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna silvestre.	<p>Para el desplante del proyecto se aprovechará una superficie de 576.45 m², de las cuales 510.46 m² poseen vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia.</p> <p>El proyecto mantendrá una superficie de 1,469.54 m² como áreas de conservación, las cuales se mantendrá la vegetación original y serán reforestadas con especies nativas derivadas del rescate.</p>
Se debe promover una programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (<i>Boa constrictor</i>), ratas de	En el predio no se registró la presencia de fauna nociva, sin embargo, en caso de que se presente se realizará su control.

Estrategia	Cumplimiento del proyecto
ciudad (<i>Rattus rattus</i> , <i>Rattus norvegicus</i>) y ratones de la ciudad (<i>Mus musculus</i>).	
Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.	En el caso de que se detecte fauna nociva, se utilizarán trampas para su captura. En el caso de la flora no se registraron especies introducidas.
Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.	El proyecto cumplirá con este criterio, toda vez que no pretende fumigar las áreas de conservación.
Se prohíbe el aprovechamiento de leña para la fabricación de carbón.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de leña en ninguna de sus etapas.
La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.	Esta actividad les corresponde a las autoridades municipales, sin embargo el promovente ratifica que no aprovechará leña.
El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán de iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años.	El promovente está en la disposición de participar en dicho programa en caso de que así lo requiera el Ayuntamiento. En el proyecto se realizarán pláticas acerca del manejo de los residuos y se promoverá el respeto de la flora y la fauna, por lo que la promovente participará activamente en la implementación de este programa.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.	Todos los residuos sólidos generados durante todas las etapas del proyecto serán enviados al relleno sanitario, excepto los residuos reciclables, que serán entregados empresas autorizadas en su manejo.
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20 % con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	El proyecto solo considera un club de playa, por lo que no se trata de un desarrollo con cuartos de hotel, y por lo tanto no le aplica este criterio.

Cuadro 7. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 4

Criterios	Cumplimiento del proyecto
Asentamientos humanos	

Criterios	Cumplimiento del proyecto
Se prohíben los centros de población	El proyecto sólo considera la construcción y operación de un club de playa, por lo que no se conformará un centro de población, y por tanto no resulta aplicable este criterio.
Se permite la construcción de vivienda no urbana en aquellas regiones localizadas fuera de los centros de población cuya dotación de servicios tales como agua potable, tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica y recolección de desechos está cubierto por sus propios habitantes con el fin de evitar desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	En el proyecto no se pretende la construcción de viviendas, sino de un club de playa, el cual contará con servicios de agua potable, energía eléctrica, tratamiento de aguas residuales y recolección de residuos, con el fin de evitar desequilibrios ecológicos, dando cumplimiento a este criterio.
El número total de viviendas se establecerá a partir de su equivalencia con el número de cuartos de hotel autorizados por la UGA.	En el proyecto no se pretende construir viviendas, por lo que no le resultan aplicables estos criterios.
La densidad de viviendas así como el COS, el CUS y el número de niveles estará determinada por su equivalente aplicado a los cuartos de hotel.	
Abastecimiento de Agua	
Las construcciones deberán tener sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia.	En el proyecto, dos de las palapas contarán con un sistema de captación y bajantes pluviales para conducir el agua captada hacia una cisterna localizada en el área de servicios, como se describió en el Capítulo II de esta MIA-P.
La autorización de plantas desalinizadoras queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no genera impactos negativos irreversibles sobre las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitats terrestres, costeros y ni al acuífero, con lo que se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	En el proyecto no se plantea la construcción de plantas desalinizadoras, por lo que no le es aplicable este criterio.
Tratamiento de Aguas Pluviales y Residuales	
Se prohíbe la disposición de las aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin	En el proyecto no se realizará la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables o en el mar, dado que se realizará un manejo adecuado de las aguas residuales que se generen.
Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento. Las Manifestaciones de Impacto	En el proyecto se contempla la instalación de una planta de tratamiento, cuyo efluente cumplirá con la normatividad aplicable.

Criterios	Cumplimiento del proyecto
Ambiental presentadas de obras de infraestructura para viviendas, hoteles y proyectos en general deberán ser diseñadas con un programa de manejo, disposición, tratamiento y reúso de las aguas residuales y lodos, así como los sistemas de captación y flujo de aguas pluviales, el cual deberá ser revisado por la autoridad competente.	El manejo de las aguas residuales que se generen durante la etapa operativa, se realizará conforme al Programa de Manejo de Aguas residuales que se anexa a la presente MIA-P para su revisión, dando cumplimiento a este criterio.
En caso de no contar con planta de tratamiento, es obligatorio que las aguas residuales sean confinadas en depósitos que impidan la infiltración de las mismas y estas sean posteriormente transportadas por operadores autorizados por CONAGUA y SEMARNAT a la planta de tratamiento municipal.	El proyecto contará con una planta para el tratamiento de las aguas residuales durante la etapa operativa. Mientras que en la etapa constructiva se utilizarán sanitarios portátiles, de los cuales se extraerá el agua diariamente por parte de una empresa autorizada en su manejo, que trasladará el agua a la planta de tratamiento.
Es obligatorio el tratamiento de aguas residuales a nivel terciario. Se prohíbe la disposición de aguas residuales con más de 1 µM/litro de nitrato de amonio y más de 0.3 µM/litro de ortofosfato y organofosfato.	Las aguas residuales que se generen tendrán hasta un tratamiento terciario, y se verificará que cumplan con la normatividad aplicable y los parámetros indicados en este criterio.
Se prohíbe la disposición de las aguas residuales tratadas en cuerpos de agua y zonas inundables.	El efluente que se produzca del tratamiento de las aguas residuales, se reutilizará para los sanitarios, y no se considera su inyección a través de un pozo profundo en el manto acuífero.
La disposición de lodos se realizará conforme a las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002	La planta de tratamiento que se propone no producirá lodos, por lo que no le es aplicable este criterio.
Manejo de Residuos Sólidos	
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	No se prevé crear un tiradero a cielo abierto, dado que los residuos se dispondrán en contenedores específicos para ello y serán trasladados al relleno sanitario, dando cumplimiento a este criterio.

Criterios	Cumplimiento del proyecto
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	<p>En el proyecto se contará con contenedores de basura debidamente etiquetados para la separación de los residuos que se generen. Los residuos serán separados en orgánicos e inorgánicos en contenedores, retirándose diariamente para su disposición final.</p> <p>Los residuos inorgánicos susceptibles de reciclaje que se generen como PET, cartón, vidrio y latas, serán separados y se dispondrán en tambos para su posterior entrega a empresas dedicadas a su reciclaje. En tanto que los residuos que no sean susceptibles de reciclaje, serán enviados al relleno sanitario.</p>
Es obligatoria la operación de un sistema de composta en los desarrollos	Considerando que el proyecto se trata de un club de playa que se desplantara en una zona federal colindante con el Mar Caribe, no es posible la operación de un sistema de composta, y se espera un bajo volumen de generación de residuos orgánicos susceptibles de compostaje. Los residuos orgánicos que se generen serán entregados a viveros o predios donde se lleven a cabo actividades de compostaje y/o en su caso dicho compostaje se realizará de manera doméstica en contenedores pequeños, para dar cumplimiento a este criterio.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos en los sitios.	En el proyecto se realizará un manejo adecuado de los residuos mediante su colecta, separación, almacenamiento temporal, y traslado al sitio de disposición final y/o entrega a empresa autorizada.
Se prohíbe el confinamiento temporal de residuos fuera de los centros de acopio autorizados.	En el proyecto los residuos que se generen serán almacenados temporalmente en un sitio destinado para ello, para su entrega al servicio de limpia municipal.
Es obligatorio contar con un programa de disposición de residuos peligrosos avalado por la autoridad competente.	En relación con este criterio se realizará un manejo de todos los residuos que se generen, y no se prevé generar residuos peligrosos, por lo que no le aplica este criterio.
Generación y Distribución de Energía	
No aplica.	
Vías de Comunicación	
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.	<p>En el proyecto se plantea realizar la construcción de las obras propuestas de manera gradual, manteniendo áreas con vegetación natural donde pueda desplazarse la fauna.</p> <p>No se contempla la instalación de cercados o bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.</p>
La autorización de nuevas vialidades queda condicionada a la presentación	En el proyecto no se contempla la construcción de vialidades, por lo que este criterio no le aplica.

Criterios	Cumplimiento del proyecto
de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que estas no tienen impactos negativos irreversibles sobre el flujo natural de agua dulce y marina , así como de la fauna, que conllevarán desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	.
Los caminos permeables no podrán tener un ancho mayor a tres metros.	En el proyecto no se consideran caminos permeables, por lo que no le aplica.
Extracción de materiales	
Quedan prohibidas las actividades relacionadas con la extracción de material pétreo.	En el proyecto no se pretende realizar la extracción de material pétreo, por lo que no se contraviene este criterio.
Proceso de construcción	
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	En el proyecto no se considera la instalación de un campamento de construcción, dado que el personal requerido se trasladará al sitio del proyecto diariamente.
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 obstante, el manejo de los residuos se realizará conforme al Programa de Manejo de Residuos que se anexa al presente.
La construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.	El predio del proyecto posee vegetación de manglar, no obstante, estas no serán utilizadas, dado que se destinarán para conservación y se respetará lo establecido en el artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y en la NOM-022-SEMARNAT-2003, como se detalla en el apartado correspondiente.
Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento del derecho de vía.	En el proyecto, se llevarán a cabo actividades de desmonte utilizando equipos y métodos manuales, por lo que no se realizará la quema de la vegetación ni la aplicación de herbicidas o defoliantes.
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de las obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre y áreas marinas.	Para la construcción de las obras del proyecto, se utilizará madera de la región y zacate para las palapas. Los residuos que se generen serán trasladados al relleno sanitario, por lo que no se dispondrán sobre la vegetación, no se dejarán en la zona federal marítimo terrestre, ni en el área marina.
Se prohíbe la extracción de arena de las playas.	En el proyecto no se pretende realizar la extracción de arena de la playa , por lo que no le es aplicable este criterio.
Materiales y Tipo de Construcción	
La construcción de infraestructura en zonas bajas inundables deberá desarrollarse sobre palafitos.	El proyecto se pretende desplantar en una zona federal marítimo terrestre que colinda con el Mar Caribe, la cual corresponde a una zona baja que se

Criterios	Cumplimiento del proyecto
	inunda hasta el área de pleamar, por lo que las obras que se plantean se construirán elevadas sobre pilotes y serán de madera tipo palafitos.
Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (cuca) y <i>Coccothrinax readii</i> (nakás), con excepción de aquellas que provienen de UMAS.	En el proyecto no se pretende realizar el aprovechamiento de palmas de las especies señaladas.
Manejo de combustibles	
Se prohíben gasolineras	El proyecto no se trata de una gasolinera, por lo que no le es aplicable este criterio.
Queda prohibido la instalación de depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.	En el proyecto no se pretende instalar depósitos de combustible.
La autorización de depósitos de combustible queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo que demuestren que tales obras no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	.
Equipamiento Hotelero y Residencial Turístico	
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 la planta de tratamiento, que da servicio a la isla, y de la extracción de agua que abastece al municipio.	El proyecto no contempla la construcción de nuevos cuartos o residencias, sin embargo, considera un sistema de tratamiento de las aguas residuales, el manejo adecuado de residuos y el suministro de agua potable.
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel y residencias queda condicionada a la presentación de un programa que implemente en un 20 % con respecto al momento de hacer la solicitud de la capacidad del manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a	

Criterios	Cumplimiento del proyecto
la isla, y de la extracción de agua que abastece al municipio.	
La autorización de proyectos queda condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestre que tales proyectos no generan impactos ambientales negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar señalados en el mapa como A4a, que deriven desequilibrios ecológicos o conflictos ambientales.	La zona federal de interés no se localiza en las áreas señaladas en el mapa como A4a. El predio posee vegetación de manglar en uno de sus extremos, el cual será destinado para conservación y no se verá afectado a causa del proyecto. En el apartado de la vinculación con la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el artículo 60 Ter, se realiza la vinculación con estos instrumentos y en el Capítulo V se demuestra que el proyecto no causará impactos irreversibles sobre este ecosistema.
Cualquier Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. Esta base deberá servir como información a ingresarse en la bitácora Ambiental.	La zona federal de interés posee vegetación de manglar, la cual se visualiza en el mapa de vegetación del predio que se incluye en el Capítulo IV de esta MIA-P.
Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalencia (ver glosario) con una densidad máxima de 40 cuartos/hectárea con un COS de 35 % y un CUS y altura máxima que varía de acuerdo con la ubicación del predio con respecto a la carretera perimetral de la costa.	En el proyecto no se contempla la construcción de cuartos de hotel o su equivalencia, toda vez que se trata de un club de playa.
De la carretera perimetral hacia el litoral, se permite un CUS de 0.9, una altura máxima de 3 pisos u 11.0 metros, y una distancia mínima de 20.0 metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral.	En el proyecto sólo considera un club de playa con palapas de un nivel, por lo que no contará con edificaciones.
Queda prohibida la construcción de cuartos de hotel o su equivalente e infraestructura asociada a menos de 40.0 m de distancia de la línea de costa.	El proyecto no se trata de un hotel o su equivalente, por lo que no le es aplicable este criterio.
Se permite la construcción de edificaciones de dos pisos a una distancia mayor a los 40.0 m de la línea de costa.	En el proyecto no se construirán edificios, por lo que no le aplican estos criterios.
Se permite la construcción de edificaciones de tres pisos a una distancia mayor a los 70.0 m de la línea de costa.	
De la carretera perimetral hacia el interior de la isla se permite un CUS de	La zona federal de interés se localiza junto al litoral, por lo que no le aplican estos criterios.

Criterios	Cumplimiento del proyecto
1.5 y una altura máxima de 5 pisos o 18.0 metros.	
De la carretera perimetral hacia el interior de la isla se autoriza la construcción de infraestructura a una distancia de 30.0 m a partir del límite de derecho de vía de la carretera perimetral, respetando una altura máxima de 2 niveles u 7 metros incrementándose estos en un nivel cada 20 metros.	
Las palapas tendrán una altura máxima de un nivel o 3 metros arriba de la altura máxima de las construcciones en la misma zona.	En el proyecto se pretenden construir palapas con de un nivel, por lo que se cumple con este criterio.
Campos de Golf	
Se prohíbe la construcción de campos de golf.	No se pretende realizar la construcción de un campo de golf, por lo que no le aplica este criterio.
Equipamiento Portuario	
Se prohíben las obras de dragado, apertura o ampliación de canales y cualquier obra que modifique el contorno natural y los flujos marino-terrestres en zonas cercanas a formaciones arrecifales, lechos de pastos marinos o sistemas lagunares.	El proyecto no contempla obras de dragado o ampliación de canales, por lo que no el aplica este criterio.
Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1.0 y eslora de 10.0 metros.	El proyecto no considera la construcción de un embarcadero, por lo que no le aplica este criterio.
Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones de dragados	En el proyecto no se considera el uso de explosivos, ni dragados.
Se prohíbe la ampliación de embarcaderos y marinas.	En el proyecto ni se contempla la ampliación de embarcaderos o marinas.
Turismo Alternativo	
Las actividades de turismo alternativo deben contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental, en los cuales demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	En el proyecto no se consideran actividades de turismo alternativo.
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.	En el proyecto no se pretenden realizar el aprovechamiento extractivo de flora ni de fauna, por lo que no le aplica este criterio.
Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS)	

Criterios	Cumplimiento del proyecto
Se permite la Instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo e intensivo, para uso comercial, repoblación, recreación y conservación.	En el predio no se pretende establecer una UMA de cualquier tipo, por lo que no le aplican estos criterios.
Se prohíbe la extracción o utilización de una especie cuando esta afecte directamente la permanencia de las especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En el proyecto no se pretende realizar la extracción o utilización de especies, y no se afectarán especies en algún estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.	En el predio no se pretende establecer una UMA de cualquier tipo, por lo que no le aplica este criterio.
Flora y Fauna	
Se prohíbe la introducción de especies. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS), con fines de obtener pie de cría.	Se cumplirá con este criterio ya que no se realizará la introducción, extracción, captura o comercialización de ninguna especie de flora y fauna silvestre, incluyendo las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
En el área que abarca desde el camino de acceso a Palancar a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Colombia, se prohíbe el aprovechamiento de las zonas fuera de las áreas de desplante consideradas en el COS.	La zona federal de interés no se localiza entre la zona comprendida del acceso a Palancar y la Zona sujeta a conservación Ecológico Laguna Colombia, por lo que no le aplica este criterio.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre	En las áreas que no serán sujetas a aprovechamiento, se destinarán para conservación, manteniendo la vegetación natural y la fauna que habita en ellas.
Línea de Costa y Playa	
Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa	En la zona federal sólo se pretende instalar estructuras temporales a base de madera dura de la región, por lo que no se colocarán construcciones permanentes, dando cumplimiento a este criterio.
Se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas	El proyecto que se somete a evaluación considera la construcción de estructuras temporales, como lo establece este criterio.

Criterios	Cumplimiento del proyecto
de madera o asoleaderos, previa autorización emitida por la SEMARNAT	
Se prohíbe la extracción de arena	En el proyecto no se pretende realizar la extracción de arena, por lo que no le aplica este criterio.
La autorización para contrarrestar la erosión natural de las playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación en Materia de Impacto Ambiental, que demuestren que dicho control no tendrá impactos irreversibles sobre la línea de costa que conduzca a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	En el proyecto no se pretende realizar el control de la erosión de la playa, por lo que no le aplica este criterio.
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	En la zona federal del proyecto no se pretende utilizar vehículos, por lo que no le aplica este criterio.
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 existentes para su registro en la Bitácora Ambiental.	Este criterio le corresponde aplicarlo al municipio, por lo que no es responsabilidad del promovente. El proyecto permitirá el libre acceso a la playa del predio.
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando estas obstruyan directa o indirectamente el acceso a las playas previamente definidas como de uso público	Las instalaciones del proyecto no obstruirán el acceso a las playas del predio.
Dunas	
No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten directamente	No se pretende realizar la construcción sobre dunas costeras, dado que el predio corresponde a una costa que tiene una sección rocosa y poca playa, la cual se ha estado erosionando con el paso de los huracanes, y no posee dunas costeras.
Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre duna	No se pretende realizar la construcción de caminos vehiculares y la zona federal no posee dunas.

Criterios	Cumplimiento del proyecto
<p>Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.</p>	<p>En la zona federal de interés se desarrolla vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y sólo se pretende realizar la construcción de obras fácilmente removibles. El resto de la zona federal se seguirá manteniendo como áreas de conservación.</p> <p>Con las obras que se proponen no se prevé modificar el flujo superficial del agua en las superficies que queden con vegetación, dado que en estas se continuará realizando la infiltración del agua hacia el manto freático.</p> <p>Por otra parte, las obras propuestas no alterarán el flujo subterráneo del agua, dado que se desplantarán sobre pilotes de madera, de tal manera que quedarán estos enterrados y elevados sobre el nivel del terreno natural, lo que permitirá que el agua rodee los mismos, manteniendo el libre flujo de agua..</p>
<p>La autorización del aprovechamiento de zonas inundables 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.</p>	<p>No se prevé el aprovechamiento de zonas inundables, por lo que este criterio no le aplica.</p>
<p>La autorización de andadores volados o puentes sobre manglar quedará 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.</p>	<p>La modificación que se propone no implica la construcción de andadores volados o puentes sobre el manglar, por lo que no le aplica este criterio.</p>
<p>Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.</p>	<p>Durante las actividades que se proponen no se verterán los residuos sólidos ni líquidos en áreas con manglar, dado que en el caso de los residuos sólidos se prevé que se dispongan en contenedores y se trasladen al relleno sanitario. En el caso de los residuos líquidos serán canalizados a través de sanitarios portátiles completamente impermeables.</p>

Criterios	Cumplimiento del proyecto
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	En la zona federal de interés, no se registró vegetación de manglar que haya sido alterada con construcciones, por lo que no le aplica este criterio.
Cenotes, Dolinas y Cavernas	Cenotes, Dolinas y Cavernas
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	La zona federal de interés, no presenta estructuras cársticas como dolinas, cenotes o cavernas.
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	No se realizará la extracción y colecta de flora y fauna acuática, por lo que no le aplica este criterio.
Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.	No se realizarán quemas y alteración de la vegetación, y no se registraron cuevas y cenotes, por lo que no le aplica este criterio.
Se prohíbe la extracción de aguas de cenotes.	En el proyecto no se extraerá agua de los cenotes, por lo que no resulta aplicable.
Se prohíbe la disposición de aguas en cenotes, dolinas o cavernas.	No se dispondrán aguas residuales tratadas o no tratadas sobre cenotes, dolinas o cavernas.
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generarán impactos negativos irreversibles que deriven en conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	Entre las actividades que se proponen no se contemplan obras de acceso a cuerpos de agua, por lo que no le es aplicable este criterio.

1.6. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012) el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 141 (Figura 2), cuyas características se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 22. Características UGA 141.

Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Cozumel	
Municipio:	Cozumel	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	73,193 Habitantes	
Superficie:	47,796.254 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios zona Costera inmediata Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas 01 al 016	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Figura 3. Ubicación del predio del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (2012).

A esta UGA le son aplicables los criterios específicos que se indican a continuación.

Cuadro 23. Criterios específicos aplicables a la UGA 141.

Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA

Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	NA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	NA	A-074	NA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

Cuadro 24. Se presentan los criterios generales y su vinculación.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Durante las actividades que se proponen se utilizará eficientemente el agua
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio le corresponde a las autoridades competentes, por lo que no le aplica al proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	Las actividades del proyecto no implican la creación de una UMA, por lo que no le aplica esta acción.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El proyecto no implica actividades extractivas de flora y fauna.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no implica la creación de bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Las actividades que se proponen se espera la emisión de polvos provenientes de los materiales

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		utilizados, los cuales serán fácilmente dispersados por el viento.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Esta acción no le es aplicable al proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No se pretende utilizar organismos genéticamente modificados por lo que no le aplica esta acción.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Solo se realizarán actividades de construcción de palapas para restaurante terraza con asoleadero, cocina, bar, sanitarios, deck de madera, pasillo y estacionamientos aprovechando una superficie total de 576.45 m ² y manteniendo la mayor parte de la zona federal como conservación. De acuerdo con lo anterior, no se trata de un proyecto de comunicaciones terrestres por lo que no le aplica esta acción.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	La zona federal de interés no se trata de una zona agropecuaria, dado que posee vegetación secundaria y áreas sin vegetación aparente, derivado del paso de huracanes que han ocurrido en la zona. De acuerdo con lo anterior, se utilizarán zonas previamente impactadas.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	La zona federal colinda con el Mar Caribe, no obstante, se tomarán las medidas necesarias para evitar afectaciones en la zona marina, las cuales se incluyen en el apartado de medidas de este documento.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El proyecto no implica la construcción de un parque industrial por lo que no le es aplicable esta acción.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No se utilizarán especies exóticas consideradas como invasoras por la CONABIO, dando cumplimiento a esta acción.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El proyecto no se ubica en los márgenes de un río, por lo que no le son aplicables estas acciones.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El proyecto no se ubica en una ladera ni corresponde a actividades agrícolas, por lo que no le son aplicables estas acciones.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no se ubica en los márgenes de un cauce natural, por lo que no le aplica esta acción.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Este criterio le corresponde aplicar a las autoridades encargadas de elaborar los programas de ordenamiento y programas de desarrollo urbano locales.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El predio no se ubica cerca de un río, y se mantendrán como área de conservación las áreas con vegetación de manglar.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	En el proyecto no se pretende realizar actividades de producción o extracción.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No se utilizarán tecnologías de producción.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En el proyecto se establecerán medidas para el manejo de los residuos con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva. En el caso de detectar alguna especie que esté declarada como plaga para la Isla se implementarán las campañas de control de acuerdo a lo que dicten las autoridades correspondientes.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Se realizarán actividades de reforestación en las áreas destinadas para conservación que no sean utilizadas por el proyecto.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No se considera la conformación de áreas verdes ajardinadas, sólo de áreas que serán reforestadas con especies nativas del mismo tipo de vegetación.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Alrededor de las obras que se proponen, se mantendrá la vegetación natural y se reforestará las zonas sin cobertura vegetal empleando especies nativas, lo cual permitirá que haya conectividad y que la fauna pueda desplazarse.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En el proyecto promoverá el uso de combustibles no fósiles.
G028	Promover el uso de energías renovables.	Las instalaciones del proyecto se conectarán a la red de energía eléctrica ubicada al pie de lote, y se realizarán los trámites necesarios. Se contempla el uso de sistemas ahorradores con el fin de eficientizar el uso de los recursos. En caso que lo requiera se promoverá el uso de energías renovables.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Se promoverá el uso adecuado de la energía eléctrica durante las actividades del proyecto dando cumplimiento a este criterio. Se contempla el uso de sistemas ahorradores con el fin de eficientizar el uso de los recursos.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En el proyecto se contempla utilizar equipos ahorradores de energía para eficientizar su uso.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Se promoverá el uso de combustibles de mejor calidad que emitan menos contaminantes.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	El predio cuenta con suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad. En caso necesario se promoverá el uso de energías alternativas como las señaladas en esta acción.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	Para hacer eficiente el uso de la energía se utilizarán sistemas ahorradores.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	En el proyecto se promoverá el uso de sistemas ahorradores con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	En las instalaciones se utilizarán sistemas ahorradores de energía con el fin de eficientizar el uso de la energía, dando cumplimiento a esta acción,
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no cuenta con instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El proyecto no contempla la producción de cultivos, por lo que no le es aplicable esta acción.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El proyecto no considera evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El proyecto se apega a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel y a este instrumento.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El proyecto no se trata de una industria.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	El proyecto no corresponde a una industria por lo que no le aplica este criterio.
G043	En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	El proyecto considera dentro de sus medidas la protección a la flora y la fauna del predio.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El proyecto no considera realizar la comercialización de especies pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	En la zona existe el servicio de transporte público a través de la

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		Carretera Costera Sur de Isla Cozumel.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructura que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	La zona federal de interés colinda con la Carretera Costera, por lo que no se contempla la apertura de caminos.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No se contempla alguna actividad productiva.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	De manera previa a un desastre natural se seguirán las medidas que indiquen Protección Civil y el municipio.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	En caso necesario, se implementarán las medidas que indiquen Protección Civil y el municipio.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Para las palapas que se proponen se utilizarán pilotes adecuados, para hacerlas más resistentes a eventos hidrometeorológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	En el proyecto se llevarán a cabo pláticas acerca del manejo adecuado de residuos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Durante las actividades del proyecto se realizará la colecta de los residuos para mantener las instalaciones limpias y en buen estado. De la misma forma, se realizará la separación de basura y reciclaje.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Durante las actividades del proyecto, se instalarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores, los cuales recibirán limpieza y mantenimiento por parte de la empresa arrendadora.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Durante la etapa operativa se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Las obras propuestas se desplantarán sobre áreas sin cobertura vegetal y con vegetación, por lo que requieren la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos	El proyecto no contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Los estudios sobre los problemas de salud relacionados con el cambio climático corresponden a la Secretaría de Salud, o su caso a las dependencias de gobierno.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En el proyecto se contempla realizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos que se generen conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El predio del proyecto se localiza en el ANP Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, y se realizará su vinculación con el decreto y programa del ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto no considera la construcción de infraestructura costera, por lo que no le aplican estos criterios.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	En el proyecto no se realizarán actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	La elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas está a cargo de las autoridades locales o el gobierno estatal, por lo que no le aplica este criterio al proyecto.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	En el proyecto no se contempla la apertura de caminos, puentes o vías férreas por lo que no le es aplicable este criterio.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto se ubica dentro de un ANP, por lo que no le es aplicable este criterio.

Cuadro 25. Se presentan los criterios específicos y su vinculación

Clave	Acciones Específicas	Propuesta de cumplimiento
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no pretende realizar la comercialización y uso de agroquímicos o pesticidas.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	Durante las actividades que se proponen no se contempla el uso de agroquímicos.
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	En el proyecto se contará con palapas restaurante, terrazas con asoleadero, bar, cocina, sanitarios, deck y estacionamientos, y se contempla la captación de agua de lluvia mediante un sistema de bajada pluvial en las palapas. Por otra parte, no se prevé el uso de aguas grises.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Este criterio les compete a las autoridades, por lo que no le es aplicable al proyecto.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El predio del proyecto posee una costa rocosa, por lo que no es una zona susceptible de anidación de tortugas marinas, por lo que estos criterios no le aplican.
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Las actividades del proyecto se realizarán en áreas sin cobertura vegetal y con vegetación. Las áreas que no sean aprovechadas serán reforestadas con especies nativas, impulsando dichas acciones.
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El predio no posee dunas costeras, por lo que no le aplica este criterio.

Clave	Acciones Especificas	Propuesta de cumplimiento
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El proyecto no contempla la introducción de especies invasoras, por lo que no le aplica este criterio.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El predio posee manglar, el cual se encuentra en buen estado, por lo que no requiere de acciones de restauración.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El predio no posee dunas costeras, por lo que no le aplica este criterio.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto mantendrá una superficie de 1,469.54 m ² como áreas de conservación en las cuales se mantendrá la vegetación original, y se reforestará con especies nativas, permitiendo el desplazamiento de la fauna.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El predio posee áreas sin cobertura vegetal, por lo que se impulsarán acciones de reforestación.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Las actividades del proyecto se realizarán en áreas que ya fueron impactadas y áreas con vegetación. De manera previa a realizar las actividades del proyecto, se consideran acciones de rescate de flora y fauna, promoviendo con ello la protección y recuperación de los ejemplares de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El proyecto no contempla un programa de remediación, por lo que no le aplica este criterio.
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	En el proyecto no se prevé el manejo de caña, por lo que no le aplica este criterio.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	En el proyecto se contempla realizar un manejo adecuado de los residuos que se generen para evitar afectaciones al agua, aire y suelo.

Clave	Acciones Especificas	Propuesta de cumplimiento
		<p>Para ello los residuos sólidos se coleccionarán en contenedores diferenciados de acuerdo con su tipo y serán trasladados regularmente al relleno sanitario.</p> <p>Mientras que las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores durante el uso de los sanitarios portátiles, serán entregadas a la empresa arrendadora, quién se encargará de su traslado y entrega a una planta de tratamiento para su disposición final. Durante la operación de las obras, las aguas residuales que se generen, se conducirán hacia la planta de tratamiento.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos, estos serán almacenados temporalmente y entregados a una empresa autorizada en su manejo.</p>
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Las actividades de remediación y monitoreo de zonas de aguas costeras les corresponde a las autoridades.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Se aplicarán medidas preventivas y correctivas en caso que se presentara algún derrame de alguna sustancia peligrosa o algún evento que pudiera causar un riesgo potencial de contaminación al suelo, al aire o al agua, dando cumplimiento a este criterio.
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Se espera que durante el empleo de equipo se generen emisiones de contaminantes, sin embargo, estos serán fácilmente dispersados por el viento, por lo que no es aplicable este criterio. Adicionalmente se llevará a cabo un adecuado control y mantenimiento del equipo para reducir al máximo la producción de gases contaminantes.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	En el proyecto se espera generar un volumen muy bajo de residuos peligrosos, los cuales serán almacenados en tambos diferenciados y se entregarán a la empresa autorizada en su manejo, por lo que se realizará un manejo adecuado de los residuos peligrosos, evitando con ello la contaminación del suelo y del agua.

Clave	Acciones Especificas	Propuesta de cumplimiento
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no se trata de una industria, sin embargo, se emplearán sistemas ahorradores de energía eléctrica.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El predio del proyecto colinda con la costa rocosa, y para las actividades del proyecto se llevarán a cabo en una zona ya impactada y en áreas con vegetación.
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El predio del proyecto no posee dunas, por lo que no le aplica este criterio.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El predio colinda con la costa rocosa y el Mar Caribe, y las obras que se proponen se realizarán elevadas sobre pilotes y atrás de la pleamar, por lo que no se afectará el perfil de costa ni los patrones de circulación.
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	La zona federal del proyecto no se ubica en una barra arenosa que limite a un sistema lagunar costero.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Se mantendrán las características naturales de la costa rocosa de la zona federal en lo posible.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No es posible el aprovechamiento de energía eólica, ya que sólo se contemplan actividades de construcción de palapas para restaurante, terraza con asoleadero, cocina, bar, sanitarios, deck y estacionamientos.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El proyecto cuenta con suministro de energía eléctrica por parte de CFE, y se promoverá el uso de energía solar.

Clave	Acciones Especificas	Propuesta de cumplimiento
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	En el proyecto no se espera generar residuos agrícolas.
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No se considera el uso de agroquímicos.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no contempla actividades de pesca o producción acuícola por lo que no le son aplicables estos criterios.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano, por lo que no le aplica al proyecto.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Esta actividad les corresponde a las autoridades locales, por lo que no le aplica al proyecto.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El proyecto no considera actividades agrícolas y prácticas de manejo que favorezcan la captura de carbono, ya que se trata de un club de playa.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no contempla actividades productivas extensivas.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano, por lo que no le aplica al proyecto.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Esta actividad les corresponde a las autoridades competentes encargadas de los programas de gobierno.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	Las actividades que se proponen no implica actividades agrícolas, por lo que no le aplica este criterio.
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales,	Las actividades que se proponen, no implican el establecimiento de una zona

Clave	Acciones Especificas	Propuesta de cumplimiento
	zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	urbana, por lo que no le aplica este criterio.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estas actividades les corresponden a las autoridades competentes.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	<p>Durante la construcción y operación de las obras que se proponen, se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen como se indica a continuación:</p> <p>Los residuos sólidos que se generen serán colectados en botes diferenciados, almacenados temporalmente y trasladados al sitio de disposición final, para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire.</p> <p>Las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores durante el uso de los sanitarios portátiles, serán extraídas por parte de la empresa arrendadora, quién se encargará de su traslado y entrega a una planta de tratamiento para su disposición final. Durante la operación de las palapas restaurante y demás obras, se conducirán hacia la planta de tratamiento de aguas residuales que se propone.</p> <p>En caso de que se generen residuos peligrosos serán colectados en contenedores específicos debidamente etiquetados, almacenados temporalmente y se realizará su entrega a una empresa autorizada en su manejo.</p>
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Estas actividades les competen a las autoridades, por lo que no le es aplicable al proyecto.

Clave	Acciones Especificas	Propuesta de cumplimiento
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto considera bajantes pluviales en dos palapas para la captación de aguas pluviales, por lo que se considera este criterio.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	En el proyecto se contempla realizar un manejo integral de los residuos que se generen mediante su separación, colecta, almacenamiento y traslado al sitio de disposición final, por lo que se cumplirá con este criterio.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	En el proyecto se contempla trasladar los residuos que se generen al relleno sanitario, y no se realizará su disposición en el mar.
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	La zona federal del proyecto colinda con el Mar Caribe, y se considera un manejo adecuado de los residuos que se generen, dando cumplimiento a este criterio.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Las actividades que se proponen considera la construcción de las obras, durante dichas actividades se tomarán las medidas necesarias para reducir al mínimo los impactos que se generen.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales	Se contempla la construcción de palapas restaurante, terrazas con asoleaderos, cocina, bar, sanitarios, deck, estacionamientos, las cuales contarán

Clave	Acciones Especificas	Propuesta de cumplimiento
	nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	con áreas para el manejo de residuos, de aguas residuales y se llevarán a cabo acciones de reforestación, por lo que se consideran criterios de sustentabilidad ambiente
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El proyecto no implica obras de infraestructura portuaria, por lo que este criterio no le aplica.

A esta UGA también le son aplicables los criterios establecidos para la Zona Costera inmediata del Mar Caribe, a continuación se presenta la vinculación del proyecto con los criterios.

Cuadro 26. Criterios Zona Costera inmediata del Mar Caribe

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Propuesta de cumplimiento
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	Las actividades que se proponen, sólo se llevarán a cabo en la zona federal del proyecto, cerca de la carretera costera, por lo que no se llevarán a cabo actividades en la zona marina, y por lo tanto no se afectarán las comunidades arrecifales ni los pastos marinos.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto	En el proyecto no se pretende realizar la captura de organismos por lo que no le aplica este criterio.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Propuesta de cumplimiento
	en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	En el proyecto no se contempla construir puntos de anclaje de embarcaciones, por lo que no le aplica este criterio.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	En el proyecto no se pretende realizar la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	En el proyecto no se pretende establecer estructuras promotoras de playa.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	En el proyecto se realizará un manejo adecuado de las sustancias y residuos peligrosos.
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	La zona federal del proyecto posee costa rocosa, por lo que no es una zona donde arriben tortugas marinas.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en	El proyecto no contempla ningún tipo de actividades en la zona marina..

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Propuesta de cumplimiento
	estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	La zona federal del proyecto colinda con el Mar Caribe, no obstante no se consideran actividades en la zona marina.
ZMC-11	Se requerirá en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	En el proyecto no se contemplan actividades de canalización y dragado, por lo que no le aplica este criterio.
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto no contempla la construcción de muelles.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	En el proyecto no se contemplan actividades de pesca en embarcaciones.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139,	El proyecto se ubica en la UGA 141, por lo que no le aplica este criterio.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Propuesta de cumplimiento
	UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

También se presenta la vinculación con todos los criterios de islas.

Cuadro 27. Criterios de regulación ecológica para las Islas.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El predio se encuentra en la Isla Cozumel y considere recibir turistas, los cuales no representan sobrepoblación para la isla.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	No compete al proyecto.
IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	Durante las actividades de construcción el agua cruda se abastecerá por medio de pipas provenientes del servicio público. Para la operación de las obras, se considera conectarse a la red de agua municipal.
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto no pretende la construcción de muelles o marinas.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	Durante las actividades del proyecto se realizará un manejo adecuado de los residuos y sustancias peligrosas..
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	La zona federal del proyecto colinda con la zona marina, no obstante, no se verá afectada por el mismo por eventos de contaminación, dado que se realizará un manejo adecuado de todos los residuos que se generen.
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El proyecto no prestará servicios acuáticos por lo que no le son aplicables estos criterios.
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	En el proyecto no se llevará a cabo el anclaje de embarcaciones.
IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	El proyecto no prevé afectaciones sobre las aves ni otro tipo de organismos y se promoverá su protección.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
IS -11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	La zona federal del proyecto colinda con la zona marina, pero no prevé la descarga de desechos u otros materiales en el Mar Caribe.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	No se pretende realizar la conformación de áreas ajardinadas.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	Las actividades de rehabilitación sólo se realizarán en áreas ya impactadas que cuentan con obras existentes, por lo que no se removerá vegetación, manteniendo la existente.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	Estos criterios no son aplicables al proyecto.
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	La Isla de Cozumel tiene una población de alrededor de 79,535 habitantes. El predio se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, por lo que se solicitará el consentimiento correspondiente.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	El proyecto no contempla actividades pesqueras.

VII.4 Programa de Manejo

El predio se ubica dentro del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, el cual se estableció mediante Decreto Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de julio de 1996. El Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998.

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

En el Decreto del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, se establece lo siguiente, y se realiza la vinculación respectiva:

ARTÍCULO PRIMERO.- Por ser de interés público y de la Federación se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como "Arrecifes de Cozumel", ubicada frente a las costas del municipio de Cozumel en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 Ha., (ONCE MIL NOVECIENTAS OCHENTA Y SIETE HECTÁREAS, OCHENTA Y SIETE ÁREAS, CINCUENTA CENTIÁREAS), integrada por un polígono general, cuya descripción limítrofe analítico topo-hidrográfica.

La zona federal de interés se localiza dentro del área de aplicación del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel.

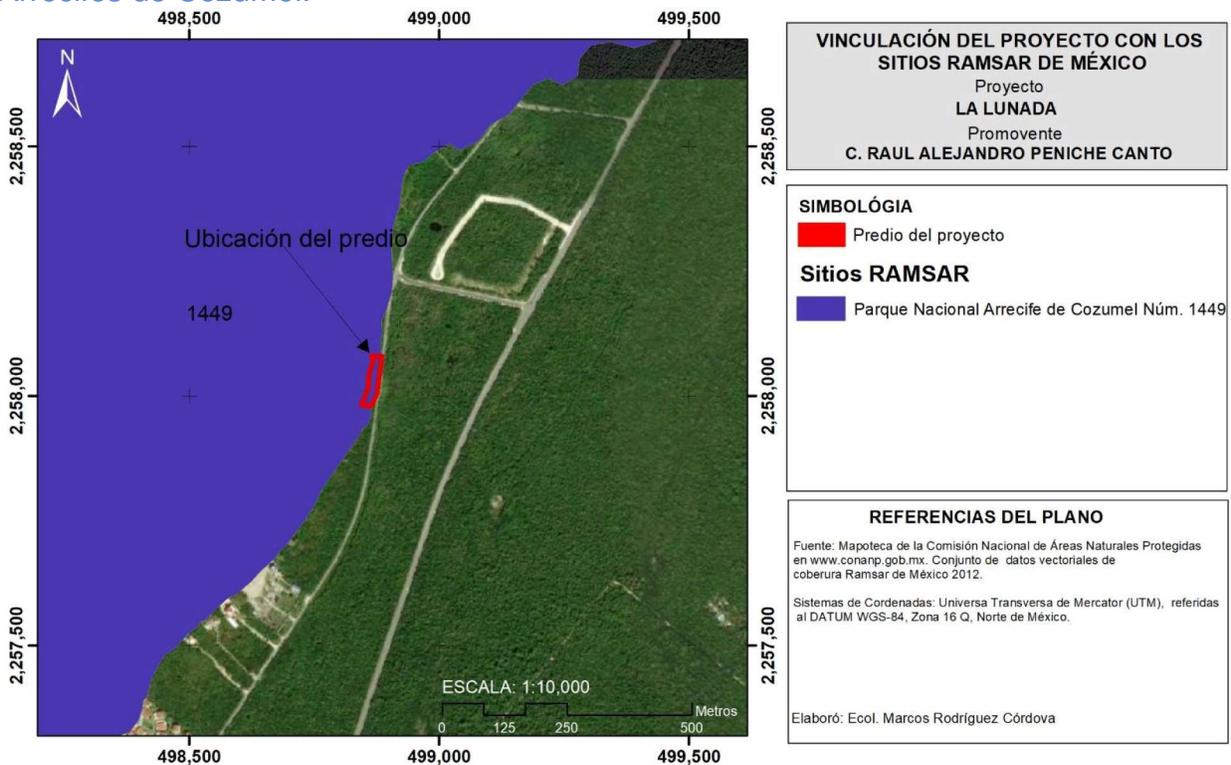


Figura 4. Ubicación del predio del proyecto en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Para efectos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la administración, organización y manejo del área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional a que se refiere este Decreto, queda a cargo de las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, las que formularán el Programa de Manejo del área, invitando a participar en su elaboración y ejecución a las dependencias de la Administración Pública Federal competentes, al Gobierno del Estado de Quintana Roo, al Municipio de Cozumel, a instituciones de educación superior y de investigación, a los agentes productivos, así como a grupos ambientalistas y otros interesados, celebrando para ello los acuerdos de colaboración, de coordinación y convenios de concertación que resulten procedentes.

Se considera de observancia lo establecido en este artículo.

ARTÍCULO TERCERO. - *El Programa de Manejo del área natural protegida contendrá, por lo menos lo siguiente:...*

Este artículo le compete aplicar a la Secretaría encargada de la elaboración del Programa de Manejo.

ARTÍCULO CUARTO. - *La zonificación para el manejo dentro del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", deberá realizarse de común acuerdo con las dependencias de la Administración Pública Federal que incidan en el área, los Gobiernos Estatal y Municipal, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y comunidades que tengan representación en el área.*

Este artículo le compete aplicar a la Secretaría encargada de la zonificación para el manejo dentro de parque nacional, el cual debe realizarse en común acuerdo con las dependencias de gobiernos, el estado, el municipio e instituciones, etc.

ARTÍCULO QUINTO. - *En el Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", sólo se permitirán actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas acuáticos y sus elementos, la investigación, recreación, educación ecológica y el aprovechamiento de recursos naturales y pesqueros, aprobados por las autoridades competentes, en las áreas, temporadas y modalidades que determinen conforme a sus atribuciones las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.*

En relación a este artículo, se refiere a las actividades permitidas, entre las cuales se encuentra el aprovechamiento de recursos naturales, lo cual se pretende realizar en el proyecto, considerando que se utilizará la zona federal para la construcción de un club de playa utilizando materiales acordes con la zona, que son removibles, y llevando a cabo actividades de reforestación. Para ello se somete a autorización el proyecto ante esta Secretaría, de conformidad con lo establecido en las fracciones VII, IX y X del artículo 28 de la LGEEPA, y los incisos O), Q), R) y S) del artículo 5 de REIA.

ARTÍCULO SEXTO. - *Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Parque Marino Nacional o la Zona Federal Marítimo Terrestre aledaña, deberá estar en congruencia con los lineamientos que establezca el Programa de Manejo y deberá contar además, previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.*

En relación a este artículo, las obras que se proponen son congruentes con lo establecido en el Programa de Manejo y este decreto, y a través de este estudio se somete a consideración de la Secretaría para su evaluación y para obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- Dentro del Parque Marino Nacional queda prohibido verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier otro tipo de material, usar explosivos; tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes; realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas; instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, que afecte las formaciones coralinas o represente riesgo para la preservación del área, así como la introducción de especies vivas ajenas a la flora y fauna ahí existentes. Asimismo, queda prohibida la extracción de coral y de elementos biogénicos.

Con respecto a este artículo, en el proyecto no se realizarán las actividades prohibidas que se citan, dado que se considera realizar un manejo adecuado de los residuos que se generen sin verter descargas contaminantes, no se pretende realizar actividades de dragado ni obras que generen sedimentos, la instalación de plataformas o infraestructura, no se afectarán las formaciones coralinas y no representa un riesgo para la preservación del área, ni la introducción de especies exóticas.

Zonificación

De acuerdo con la zonificación del ANP del programa de manejo, el predio se ubica en la zona III. De uso Intensivo, que corresponde a la zona federal marítimo terrestre.

“Zona III. Zona de Uso Intensivo

Tiene como finalidad el desarrollo de actividades económicas diversificadas, bajo estrictas regulaciones que permitan el uso controlado de los recursos naturales del área. Contiene zonas arrecifales altamente utilizadas para el buceo deportivo. Está dividida en tres unidades:

Unidad Ambiental 10

Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

Están permitidas las actividades de buceo deportivo libre y autónomo, limitando su acceso en número, espacio y tiempo. También se permite el buceo autónomo diurno (ocho buzos por guía) y nocturno (seis por guía); el ecoturismo e interpretación ambiental; la investigación científica y académica que no impliquen la extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre; el monitoreo ambiental y restauración; la navegación fuera de la zona arrecifal y de nado; el uso turístico de baja intensidad; los vehículos motorizados (fuera de las zonas arrecifales); los vehículos no motorizados como canoas, kayacs y veleros, y el video y la fotografía submarinos.

Queda prohibido el anclaje, la pesca de cualquier tipo, la modificación de la línea de costa, la navegación de embarcaciones con calado mayor a dos metros y el acceso de cualquier tipo de ganado.”

A continuación, se presentan las actividades permitidas y no permitidas en este su polígono, y su vinculación con el proyecto.

Cuadro 8. Se indican las actividades permitidas y su vinculación con el proyecto.

Actividades permitidas	Vinculación con el proyecto
<i>Buceo autónomo diurno (ocho buzos por guía) y nocturno (seis por guía);</i>	En el proyecto no se considera el buceo en la zona marina, por lo que no tiene relación con esta actividad.
<i>Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia</i>	
<i>Ecoturismo e interpretación ambiental</i>	En el proyecto no se consideran actividades ecoturísticas y de interpretación ambiental.
<i>Investigación científica y académica que no impliquen la extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre</i>	En el proyecto no se consideran realizar actividades de investigación científica y académica y no se producirán alteraciones o daños a las comunidades de vida marina o terrestre..
<i>Monitoreo ambiental y restauración;</i>	No se pretende realizar actividades de monitoreo ambiental ni restauración.
<i>Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado</i>	No se pretende el uso de embarcaciones, por lo que no resulta aplicable.
<i>El uso turístico de baja intensidad;</i>	En el proyecto únicamente se pretenden realizar la construcción de obras a base de madera, por lo que serán fácilmente removibles y de baja intensidad.
<i>Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros.</i>	En el proyecto no se pretende utilizar vehículos de propulsión en la zona marina, por lo que no resulta aplicable.
<i>Vehículos sin propulsión mecánica.</i>	En el proyecto no se pretende utilizar vehículos sin propulsión mecánica en la zona marina.
<i>Video y fotografía submarinos</i>	En el proyecto no se contempla la toma de video ni la fotografía submarina.

Cuadro 9. Se indican las actividades prohibidas y su vinculación con el proyecto.

Actividades prohibidas	Vinculación con el proyecto
<i>Anclaje</i>	No se pretende realizar el anclaje de embarcaciones en la zona marina
<i>Modificación de la línea de costa</i>	Con las actividades que se proponen no se pretende realizar la modificación de la línea de costa
<i>Acceso a ganado</i>	No se pretende dar acceso al ganado.
<i>Navegación de embarcaciones con calado mayor a dos metros</i>	No se utilizarán embarcaciones en la zona marina.
<i>Pesca de cualquier tipo</i>	No se llevarán a cabo actividades de pesca.

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con las Reglas Administrativas aplicables.

Cuadro 10. Se muestra la vinculación con las Reglas Administrativas.

Reglas	Vinculación
<p>Regla 40. El otorgamiento de cualquier autorización, licencia, permiso o concesión para la realización de actividades dentro del Parque deberá cumplir, además de los requerimientos previstos en las disposiciones jurídicas vigentes, con los lineamientos dispuestos en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none"> a) La prestación de servicios para actividades acuático recreativas. b) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. c) Pesca deportiva y comercial. d) Video y fotografía comerciales. • Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none"> e) Investigación científica. f) Preservación, restauración y conservación. g) Exhibición y competencia. • Se requerirá concesión por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades <ol style="list-style-type: none"> h) Uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre. <p>Dichos permisos, autorizaciones y concesiones se otorgarán sin perjuicio de los requeridos por las demás autoridades competentes, de conformidad con la legislación aplicable.</p>	<p>En el proyecto se pretende realizar actividades para el uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre, por lo cual se somete a autorización de parte de esta autoridad para llevar a cabo las obras y actividades que se proponen.</p>
<p>Regla 53. Cualquier obra o actividad que pueda causar desequilibrio ecológico y que pretenda realizarse dentro del Parque, deberá contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAP, asimismo cualquier persona física o moral que haga o pretenda hacer uso, aprovechamiento o explotación, o bien llevar a cabo obras o instalaciones en la Zona Federal Marítimo Terrestre deberá contar con la concesión otorgada por la SEMARNAP..</p>	<p>En la zona federal de interés se pretenden colocar instalaciones y realizar actividades en la zona federal marítimo terrestre, lo cual se está sometiendo a evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.</p>
<p>Regla 54. Los desarrollos turísticos que se encuentren dentro del Parque deberán mantener por lo menos el 70% de la vegetación nativa presente en el lugar. Las actividades de</p>	<p>Para las instalaciones del proyecto sólo pretende ocupar el 28.17 % del predio, manteniendo como conservación el 71.83 % del predio, donde se mantendrá la vegetación nativa y se proponen acciones de</p>

Reglas	Vinculación
<p>jardinería sólo podrán realizarse utilizando la vegetación nativa</p> <p>Regla 56. Cualquier obra que pretenda realizarse en el Parque deberá respetar las características geomorfológicas y fisiográficas de la zona. Se prohíbe la modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales.</p>	<p>reforestación en las áreas sin cobertura vegetal que no se pretendan utilizar.</p> <p>La geomorfología <i>corresponde el estudio del relieve de la Tierra, que incluye las formas y estructuras de todas las dimensiones, desde continentes y cuencas oceánicas a estrías y alveolos.</i>¹</p> <p>De acuerdo con el INEGI, la fisiografía <i>corresponde a una visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representado las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país.</i></p> <p>De acuerdo con lo anterior, la geomorfología y fisiografía se relacionan con el relieve de la zona, que en el sitio correspondería a la topografía a nivel del predio.</p> <p>Al respecto, las obras que se proponen en la zona federal respetarán las características geomorfológicas y fisiográficas de la zona, toda vez que las plataformas de las obras serán elevados sobre pilotes, los cuales sólo serán enterrados sin cambiar las características topográficas o formas del terreno.</p>
<p>Regla 57. Las construcciones que se pretendan realizar en el Parque deberán estar integradas al paisaje y protegidas por la vegetación natural a fin de no ser vistas desde el mar, por lo cual no se permitirán construcciones mayores a 2 niveles y/o que rebasen la altura de la vegetación.</p>	<p>Las instalaciones que se pretenden construir serán integradas al paisaje, toda vez que serán rústicas a base de madera de la región, y estarán rodeadas de la vegetación natural. Las instalaciones serán de un nivel, por lo que no rebasarán la altura de vegetación.</p>
<p>Regla 58. Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el acceso al ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole</p>	<p>En la zona federal marítimo de interés no se permitirá el acceso del ganado de cualquier tipo.</p>
<p>Regla 60. Durante la realización de actividades queda expresamente prohibido: I. Permanecer en el Parque fuera del horario de visita, sin la autorización correspondiente.</p>	<p>Durante las actividades del proyecto, se realizará lo siguiente:</p>

¹ <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/32>

Reglas	Vinculación
<p>II. Pernoctar y/o acampar en el Parque.</p> <p>III. Realizar en el Parque las actividades descritas en la Regla 40 del presente ordenamiento, sin las autorizaciones correspondientes.</p> <p>IV. Poner en riesgo la seguridad de los usuarios, así como realizar actividades que impliquen riesgo para el mismo usuario.</p> <p>V. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminante, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas.</p> <p>VI. Tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes.</p> <p>VII. Deforestar, destruir, desecar o rellenar humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos.</p> <p>VIII. Modificar la línea de costa, remover o modificar de alguna forma playas arenosas y/o rocosas y dunas costeras.</p> <p>IX. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas.</p> <p>X. Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones con características diferentes a las autorizadas.</p> <p>XI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole.</p> <p>XII. Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del área y/o transportar especies de una comunidad a otra.</p> <p>XIII. Pescar con fines comerciales o deportivos fuera de los lugares destinados para ello, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizados.</p> <p>XIV. Pescar en el área comprendida entre el Arrecife Paraíso y Punta Celarain y entre la línea de máxima marea y los 100m de profundidad.</p> <p>XV. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, así como efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos.</p>	<p>i. No se utilizarán las instalaciones dentro del parque fuera del horario permitido.</p> <p>II. No se realizarán actividades de pernocta o acampado.</p> <p>III. No se realizarán actividades sin las autorizaciones correspondientes.</p> <p>IV. No se consideran actividades que pongan en riesgo a los usuarios.</p> <p>V. No se pretende verter o descargar aguas residuales o cualquier otra sustancia peligrosa o usar explosivos que puedan ocasionar alguna alteración a los ecosistemas.</p> <p>VI. Se realizará un manejo adecuado de los residuos, por lo que no se verterán o dejarán residuos en la playa ni en los predios colindantes.</p> <p>VII. No se pretenden deforestar o destruir humedales o rellenar manglares. El manglar ubicado en el predio se destinará para conservación.</p> <p>VIII. No se realizará la modificación de la línea de costa, ni la modificación de la playa rocosa del predio y dunas costeras, toda vez que las instalaciones que se pretenden colocar serán instaladas sobre pilotes, lo que permitirá el mantenimiento de las condiciones topográficas del predio, preservando las formas del terreno.</p> <p>IX. En el proyecto no se contemplan acciones de dragado o alguna que genere la suspensión de sedimentos, toda vez que no se realizarán en la zona marina.</p> <p>X. No se pretenden utilizar embarcaciones.</p> <p>XI. No se realizará la instalación de plataformas.</p> <p>XII. No se pretende realizar la introducción de especies vivas exóticas, sólo se utilizarán</p>

Reglas	Vinculación
<p>XVI. Colectar o capturar para sí o para su venta organismos marinos o terrestres, vivos o muertos, así como sus restos.</p> <p>XVII. Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos marinos, especialmente a los que se encuentren en sus refugios.</p> <p>XVIII. Tocar, pararse, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones arrecifales, incluyendo las áreas someras.</p> <p>XIX. Utilizar guantes y cuchillos.</p> <p>XX. Construir cualquier obra pública o privada dentro del área del Parque o en los terrenos ganados al mar aledaños, sin la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAP, en los términos de la legislación aplicable.</p> <p>XXI. Utilizar dentro del Parque embarcaciones no registradas ante el INE, sin menoscabo de las autorizaciones correspondientes a la SCT y otras autoridades competentes.</p> <p>XXII. Utilizar dentro del Parque embarcaciones con eslora mayor a 20 metros, calado mayor a 2m y con capacidad mayor a 60 pasajeros.</p> <p>XXIII. Realizar dentro del Parque cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible, así como cualquier actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área. El achicamiento de las sentinas no podrá realizarse dentro del Parque.</p> <p>XXIV. Anclar embarcaciones dentro del Parque a excepción de situaciones de emergencia, durante las que se deberá procurar hacerlo en zonas con fondos arenosos libres de corales y/o alguna comunidad animal o vegetal, por lo que es obligatorio que todas las embarcaciones que entren al Parque cuenten con ancla para arena.</p> <p>XXV. Navegar o anclar dentro de las áreas señaladas para natación, buceo libre y autónomo y sobre las formaciones coralinas. Solo se permitirá navegar en estas áreas o sobre las formaciones coralinas cuando la embarcación se encuentre custodiando buzos o vaya a recogerlos, sin que la velocidad exceda a 3 nudos o provoque olas. Sin excepción, después de recoger a los buzos las</p>	<p>especies nativas en las actividades de reforestación.</p> <p>XIII y XIV. No se pretenden realizar actividades de pesca.</p> <p>XV. No se utilizarán los equipos o métodos citados que dañan a los organismos de fauna acuática, y no se realizará alguna actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos.</p> <p>XVI. No se realizará la colecta o captura de organismos marinos.</p> <p>XVII. No se realizarán actividades en la zona marina, por lo que no se removerá el fondo marino o provocará sedimentación sobre las formaciones arrecifales.</p> <p>XIX. No se utilizarán guantes o cuchillos.</p> <p>XX. No se realizarán obras en terrenos ganados al mar sin la autorización correspondiente.</p> <p>XXI y XXII. No se pretenden utilizar embarcaciones.</p> <p>XXIII. No se realizarán actividades de limpieza, mantenimiento o reparación de embarcaciones.</p> <p>XXIV y XXV. No se realizará el anclaje de embarcaciones, ni su navegación.</p> <p>XXVI. No se llevarán a cabo actividades de paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayacs, y similares.</p> <p>XXVII. No se pretenden realizar actividades de buceo.</p> <p>XXVIII. No se utilizarán embarcaciones para pesca.</p> <p>XXIX. No se dañará o robará el sistema de boyeo y balizamiento del parque.</p>

Reglas	Vinculación
embarcaciones deberán transitar fuera de estas áreas. XXVI. Realizar actividades de paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayács, y similares fuera de las áreas determinadas para ello. XXVII. Llevar un número de visitantes mayor a los permitidos por guía, durante las actividades de buceo. XXVIII. Usar embarcaciones para la práctica de pesca para consumo doméstico. XXIX. Dañar o robar el sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento del Parque. XXX. Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales. XXXI. El consumo de alimentos y bebidas alcohólicas durante las actividades definidas en las presentes Reglas. XXXII. Amarrarse a las boyas de señalización. XXXIII. El uso de reflectores enfocados hacia el mar, después de las 19:00 horas y hasta las 6:00 horas	XXX. No se pretende construir muelles o embarcaderos. XXXI. No se pretenden construir muelles, embarcaderos o atracaderos próximos a zonas arrecifales. XXXII. No se realizará el consumo de bebidas alcohólicas. XXXIII. No se realizará el amarre a las boyas de señalización. XXXIV. No se pretende el uso de reflectores enfocados hacia el mar.

1.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Para el proyecto se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma, identificando de manera clara las Normas Oficiales Mexicanas Ecológicas que inciden en la regulación de dichas obras o actividades (Cuadro 11).

Cuadro 11. Normas Oficiales Mexicanas que le aplican al proyecto en cada una de las etapas. P=Preparación, C= Construcción, y O=Operación.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	DESCRIPCIÓN	ETAPAS		CUMPLIMIENTO
		P Y C	O	
NOM-052-SEMARNAT-1993	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.			Es de observancia para la identificación de los residuos peligrosos que se generen durante todas las etapas del proyecto. Para cumplir esta norma se verificarán las características de los residuos peligrosos que se

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	DESCRIPCIÓN	ETAPAS		CUMPLIMIENTO
		P Y C	O	
				generen y serán separados de acuerdo con su tipo.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.			Es de observancia durante la separación y almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen durante todas las etapas del proyecto. Para cumplir con esta norma se verificará que no existan residuos incompatibles en los contenedores de separación.
Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.			Esta norma es de observancia ya que se registraron en el predio especies enlistadas en la misma. Esta norma se utiliza como referencia para conocer las categorías en las que se encuentran las especies en riesgo. En el proyecto se considera dar prioridad al rescate de flora y fauna de especies en riesgo, asimismo, se promoverá su protección y se realizará su monitoreo.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.			Esta norma es de observancia para los vehículos automotores que se utilicen en el predio, aplica para los transportes de carga, la maquinaria está excluida. Para cumplir con esta norma se realizará la medición de ruido de los vehículos que se utilicen para las actividades del

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	DESCRIPCIÓN	ETAPAS		CUMPLIMIENTO
		P Y C	O	
				proyecto de manera periódica, utilizando un sonómetro.

1.7.1. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo en la Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El día 14 de noviembre de 2019 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de Especies en Riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Esta modificación implicó el cambio de categoría de algunas especies y se incluyeron otras especies que no estaban en la norma

Esta norma tiene por objeto identificar las especies de flora y fauna silvestre que se encuentran en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, asimismo, establece los criterios para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones.

Es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión, o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional.

En el predio se registraron algunas especies que se encuentran en alguna de las categorías de riesgo establecidas en esta norma.

A continuación, se definen las categorías de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Ley General de Vida Silvestre (Cuadro 12).

Cuadro 12. Definiciones de los términos Especie amenazada, Especie bajo protección especial y Especie endémica según la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Concepto	Ley General de Vida Silvestre (Título VI, Capítulo I, Art. 58, incisos b y c):	NOM-059-SEMARNAT-2001 (Puntos 3.2.3., 3.2.4., y 3.6.)
Especie amenazada:	Aquellas (especies y poblaciones) que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al	Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente

Concepto	Ley General de Vida Silvestre (Título VI, Capítulo I, Art. 58, incisos b y c):	NOM-059-SEMARNAT-2001 (Puntos 3.2.3., 3.2.4., y 3.6.)
	ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.	en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat, o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
Especie en peligro de extinción	Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.	Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
Protección especial		Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.
Endémica		Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

De las especies de flora y fauna registradas en el predio del proyecto están enlistadas dos especies de flora y una especie de fauna en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** (DOF 14 de noviembre de 2019).

- **ESPECIES DE FLORA**

En el predio se registraron dos especies de flora incluida en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual se encuentra en la categoría de amenazada (Cuadro 13).

Cuadro 13. Especies presentes en el área de estudio enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. A-Amenazada, P-Peligro de extinción, Pr-Sujeta a protección especial, E-Endémica, NE-No Endémica.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estatus	Distribución
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	A	E
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A	-

Sólo la palma chit se encuentran en el área de desplante del proyecto, por lo que para minimizar el impacto sobre esta y otras especies de importancia ecológica, económica u ornamental, se llevará a cabo un programa de rescate de flora de manera previa a las actividades de retiro de los ejemplares, los individuos rescatados serán mantenidos en un vivero para su posterior incorporación a las áreas de reforestación del proyecto.

- **ESPECIES DE FAUNA**

En el área de estudio de fauna se registró una especie de fauna incluida en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que está en la categoría de amenazada (Cuadro 14).

Cuadro 14. Especies presentes en el predio enlistados en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Ambiental, P= En peligro de extinción, E=Endémica, NE= No Endémica.

Grupos	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
				Categoría	Distribución
Reptiles	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	A	NE

1.7.2. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre en su artículo 60 TER, así como con la NOM-022-SEMARNAT-2003.

En relación con el Artículo 60 TER y la NOM-022-SEMARNAT-2003 en sus numerales 4.0 al 4.43, cabe señalar que las obras que comprende el proyecto no afectarán ningún área de manglar, ya que todas se desplantarán sobre áreas donde se desarrolla vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y áreas sin vegetación aparente.

Realizamos el análisis de las especificaciones de ambos instrumentos normativos de protección al manglar, considerando que la vegetación de manglar más cercana a las obras se localiza a una distancia de 22.70 m.

La construcción de las obras que se proponen no implicará la remoción, relleno, trasplante, poda ni cualquier otra actividad en el área de manglar, que afecte la integralidad del flujo hidrológico, del ecosistema o de su área de influencia, así como en

los procesos naturales de productividad, hábitat para la fauna e interacciones con los ecosistemas adyacentes.

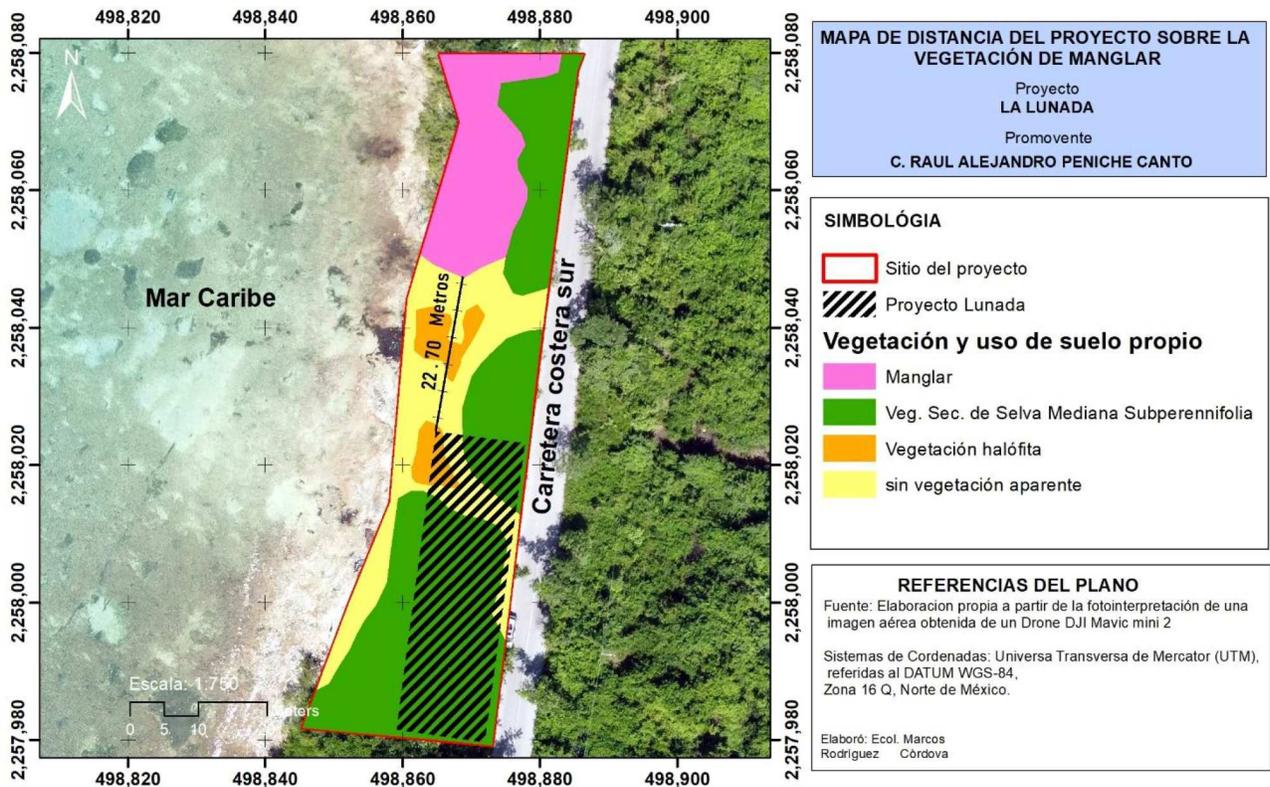


Figura 5. Distancia entre el predio y la vegetación de manglar del predio con respecto a las obras.

Las obras se desplantarán sobre vegetación secundaria de selva mediana y áreas sin vegetación aparente, además que las áreas que serán intervenidas serán delimitadas con tapial y no se realizarán actividades que impliquen el daño directo o indirecto a la vegetación de manglar. De las obras del proyecto, la más cercana a la vegetación de manglar corresponde a la palapa del restaurante, que se ubica a una distancia de 22.70 m.

Con relación a las obras con respecto al manglar, es importante señalar que:

- Durante las actividades de construcción de las obras se colocará un tapial para evitar que el polvo se disperse hacia las áreas con vegetación.
- Las obras que se proponen se construirán elevadas y sobre pilotes, los cuales permitirán el flujo del agua, ya que el agua rodeará los mismos
- En el predio las obras serán elevadas, y sólo se considera la afectación de los pilotes, que será puntual, afectando únicamente 5.32 m².
- Se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen para evitar cualquier descarga o dispersión de estos que puedan producir contaminación al suelo o al agua.

- En cuanto a las medidas de mitigación para la protección de los procesos del manglar y la integralidad de dicho ecosistema, se indican las siguientes:
- Las obras que se proponen no se desplantarán sobre vegetación de manglar, solo se aprovechará vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia y áreas .
- El proyecto no incluye obras que interactúen de manera directa o indirecta con el manglar del predio.
- La construcción de las obras no alterará el flujo subterráneo del agua, dado que serán elevadas sobre pilotes de madera, permitiendo que el agua rodee los mismos.
- En el proyecto no se prevé modificar el flujo superficial del agua en las superficies que queden como áreas de conservación, dado que en estas se continuará realizando la infiltración del agua hacia el manto freático.
- Las obras del estacionamiento, no serán niveladas, para evitar modificar las formas del terreno, lo que permitirá la infiltración del agua.
- Se considera que la totalidad de la superficie de la zona federal, que corresponde a 2,045.99 m², se permitirá la infiltración del agua.
- En el proyecto se mantendrá la vegetación natural en las áreas destinadas para conservación, manteniendo con ello la conectividad de los ecosistemas.

Descripción de la vegetación de manglar del predio

La comunidad de manglar del predio, se presenta a manera de un manchón con ejemplares arbóreos con alturas entre los 2 y 4 m, de la especie Mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*), la cual se desarrolla en suelos no inundables.

El manglar que se distribuye en el predio ha sido sujeto del embate de huracanes y tormentas, lo que ha afectado su calidad ambiental. A continuación, se realiza el análisis de como dará cumplimiento el proyecto a lo establecido en los instrumentos normativos que regulan la protección de los manglares:

El artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 son instrumentos jurídicos aplicables al proyecto dado que en el predio se ubican áreas de manglar. De ahí que se vinculan a la par dado que sus especificaciones de protección a este ecosistema son equivalentes:

- ❖ Artículo 60 Ter de la de la Ley General de Vida Silvestre

En relación con la vinculación del proyecto con el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que a la letra dice:

“Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la

zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.”

- ❖ NOM-022-SEMARNAT-2003(publicada en el DOF el 10 de abril de 2003) *que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, y Acuerdo mediante el cual se adiciona la especificación 4.43 a la NOM-022-SEMARNAT-2003 (publicado el 7 de mayo de 2004 en el DOF).*

Esta norma consta de una serie de especificaciones (4.0 a la 4.43), en las cuales se dictan los criterios de uso y conservación de los **humedales en zonas de manglar**, resumiendo en la especificación 4.0 los aspectos más importantes a considerar para su aprovechamiento y conservación, y los cuales coinciden con los requeridos por el Artículo 60 TER de la LGVS.

De tal forma que ambos instrumentos, el primero a nivel de Ley vigente, y el segundo a nivel de Norma Oficial, presentan concordancia en las especificaciones que regulan la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales con manglar, y que las solicitudes de autorización en materia de impacto ambiental tendrían que justificar para su desarrollo.

Cuadro 15. Comparativo de las principales directrices del Art. 60 TER de la LGVS y el numeral 4.0 de la NOM-022-SEMARNAT.

	Criterios del Artículo 60 TER de la LGVS	Criterios de la especificación 4.0 de la NOM-022-SEMARNAT-2003
1	Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecten:	El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:
2	la integralidad del flujo hidrológico del manglar;	La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
3	del ecosistema y su zona de influencia;	La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
4	de su productividad natural;	Su productividad natural;
5	de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos;	La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
6	de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;	Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;

Criterios del Artículo 60 TER de la LGVS		Criterios de la especificación 4.0 de la NOM-022-SEMARNAT-2003
7	o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales,	La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
8	o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	Cambio de las características ecológicas; Servicios ecológicos; Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

Teniendo en consideración la equivalencia de criterios, se considera que al analizar técnicamente el numeral 4.0 NOM-022-SEMARNAT-2003, se cumple también con el análisis de los siete supuestos del Artículo 60 TER de la LGVS, vinculando de esta manera, al proyecto con dicho término. De ahí que a continuación solamente se describe el cumplimiento del proyecto con los numerales 4.0 a 4.43 de dicha norma en el siguiente cuadro.

Cuadro 16. Especificaciones 4.0 a 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorizaciones de aprovechamiento de la vida silvestres e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplan los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La integralidad de flujo hidrológico del humedal costero; - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; - Su productividad natural; - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna , la zona marina adyacente y los corales; - Cambio de las características ecológicas; - Servicios ecológicos; - Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros). 	<p>La vegetación de manglar se localiza a una de la obra , y dentro del predio queda un pa distribuye a lo largo de una franja paralela a</p> <p>La comunidad de Mangle botoncillo (<i>Conococa</i> ejemplares arbóreos con alturas entre los 2. presentan en buen estado, solo que se ha ambiental por el paso de tormentas y huraca</p> <p>La construcción y operación de las obras pr la integralidad del flujo hidrológico del humec</p> <ul style="list-style-type: none"> • El flujo de agua subterráneo es radial hacia la costa, el cual no se verá af que las obras serán piloteadas en madera, lo que permitirá el flujo del a • En el proyecto no se prevé modificar agua en la totalidad del predio, da continuará realizando la infiltración de freático. • El proyecto no incluye obras que in directa o indirecta con el manglar del <p>Al mantener el flujo hidrológico superficial y s el proyecto no estaría interfiriendo en el ap selvas hacia el manglar, y por tanto no alter de este ecosistema. De igual forma s interacciones funcionales entre ecosistemas ecológicas y servicios ambientales.</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
	<p>Durante la construcción se colocará de forma estratégica en el perímetro del área de aprovechamiento barreras de residuos sólidos y sedimentos que pudieran ser arrastrados por acción del viento pudieran llegar de manera accidental al área de aprovechamiento. Asimismo, se mantendrá la integridad de sus recursos: reproducción, refugio, alimentación y alevinamiento.</p> <p>El proyecto al considerar las medidas de manejo ambiental que marca el POEL del Municipio de Cozumel, se compromete a proteger y protegiendo los procesos que se dan en el área de aprovechamiento, la integridad del ecosistema de manglar. Enlistan las medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se depositarán materiales de construcción en áreas con vegetación natural, sino que se mantendrá el área de acopio definido dentro del área de aprovechamiento. - Se colocará la malla con cubierta plástica. - Se vigilará que los trabajadores se mantengan hidratados y que realicen chequeos médicos fisiológicos en los sanitarios de obra. - Se dispondrán los residuos sólidos en contenedores con tapa. Los residuos serán retirados cada jornada laboral para evitar su dispersión. - Los residuos peligrosos que se lleguen a generar se dispondrán a través de una empresa especializada en su manejo.
<p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>El proyecto no plantea desarrollar ningún tipo de actividad que afecte la vegetación de manglar localizada dentro del área de aprovechamiento. Las obras planteadas, no ocasionarán interrupción o modificación de los escurrimientos pluviales que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica del humedal costero.</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Las obras y actividades que se proponen no incluirán construcción de canales ni bordos que gane terreno a la unidad hidrológica.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	Las obras del proyecto no bloquearán el flujo natural del manglar, ya que las obras que se consideran constructivo basado en el uso de pilotes, de manera que no afecte el flujo superficial y subterráneo del agua. El manglar se localiza a un costado de las obras. De las obras del proyecto, la más cercana al manglar corresponde a una palapa restauración a una distancia de 22.70 m. Las obras se desplantarán de manera elevada sobre maderas, lo que permitirá que se mantenga el flujo de agua. Asimismo, se mantendrá el flujo superficial del predio, toda vez la mayor parte de las obras son, con excepción de los estacionamientos, que se construyen sobre suelo natural.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Durante la construcción de las obras se implementarán medidas suficientes para el manejo de residuos sólidos, especiales, peligrosos y líquidos, y así prevenir la contaminación.

Especificaciones	Acciones del proyecto
	<p>Asimismo, se colocará un tapial que de aprovechamiento para evitar la dispersión de áreas de conservación aledañas. No se prev el asolvamiento de las zonas inundables con se aplicarán las medidas necesarias para mismas que ya fueron descritas en el numer</p> <p>De acuerdo con lo anterior, se evitarán even hacia el subsuelo que pudiera repercutir de n estado de los humedales.</p>
<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>En las obras que se proponen no se contenga agua del o hacia los humedales.</p> <p>El agua necesaria para la construcción pro servicio público. Para la etapa operativa del p a la red de agua potable existente.</p> <p>En tanto que, las aguas residuales generadas serán canalizadas por la empresa arre sanitarios a una planta de tratamiento, y durante desarrollo, se canalizarán hacia la planta d propone.</p> <p>De esta manera, al realizar un manejo ade residuales, se garantiza que el agua de los afectada por eventos de contaminación.</p>
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles, modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los</p>	<p>Durante la construcción las obras propu sanitarios portátiles para la disposición de a cuales recibirán limpieza cada tercer día por arrendadora.</p> <p>Mientras que, para la operación del proyec instalación de una planta de tratamiento,</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p> <p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>eventos de contaminación hacia el subsuelo o de manera indirecta en el estado del humedal.</p>
<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>Las actividades que se proponen no implican en áreas colindantes al manglar.</p> <p>El agua requerida para su construcción proviene de un servicio público. Para la etapa operativa del proyecto se suministrada a través de la red de agua potable.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, no se prevé reabastecer agua subterránea.</p>
<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>Durante el proceso de construcción y operación se proponen, se vigilará que no se introduzcan especies que se tornen perjudiciales.</p> <p>El proyecto contará con áreas de conservación natural. También se contempla reforestar las áreas aparente con especies nativas de selva mediana y rescate de vegetación que se realice en el predio.</p>
<p>4.12. Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>Con las obras que se proponen no se prevén alterar el balance entre el aporte hídrico del continente y las mareas.</p> <p>El aporte hídrico de la cuenca continental no se verá afectado por el retiro de los ejemplares de la vegetación mediana que se desarrolla en el predio del proyecto. En elevadas las obras, en la totalidad del predio se prevén infiltración pluvial hacia el subsuelo, y de ahí hacia el mar y viceversa.</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
	<p>Se conservarán en su totalidad una superficie del predio con vegetación original y áreas reforestadas.</p> <p>En cuanto al aporte marino que se da de mar a tierra el proyecto no lo interrumpirá en virtud de que las obras desplantarán elevadas sobre pilotes.</p>
<p>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación sea trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p>	<p>Entre las obras no se contempla el trazo de vías sobre este ecosistema.</p>
<p>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	<p>De las obras del proyecto, la más cercana a la comunidad de manglar es una palapa, que se ubica a una distancia de 100 m.</p> <p>Las obras que se proponen no afectarán esta comunidad. En la construcción de las mismas se realizarán obras que permitirá el flujo del agua subterránea.</p> <p>Considerando que no se cumple con la distancia que el proyecto se apega a lo que marca el numeral 4.14 de la norma.</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>	<p>Toda la instalación eléctrica será subterránea y conectada a las instalaciones ya construidas.</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirán actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>De las obras del proyecto, la palapa cercana a la vegetación de manglar, la</p> <p>Por lo anterior, el proyecto se apega al numeral 4.43 de la presente norma.</p>
<p>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>Para el proyecto no se contempla utilizar material que la totalidad de las obras serán a base de la región, la cual será adquirida en centros establecidos.</p>
<p>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>El proyecto no considera realizar quema o desecación de la vegetación por lo que no se afectará el manglar con obras o actividades.</p>
<p>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>El proyecto no contempla ninguna de las obras de manglar localizado dentro del predio.</p>
<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>Durante todas las etapas los residuos serán dispuestos adecuadamente en contenedores, almacenados temporalmente, para su entrega al relleno sanitario y/o serán entregados a las empresas encargadas de su reciclaje.</p> <p>En la etapa operativa, se contempla el almacenamiento temporal de los residuos sólidos en cámaras, será un cuarto frío refrigerado para los residuos orgánicos, y la otra, correspondiente a los residuos inorgánicos.</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
	<p>con compartimentos para el acopio de residuos orgánicos no reciclables y reciclables.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, no se dispone el manglar del predio.</p>
<p>4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental como en la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	<p>El proyecto no contempla realizar obras para colocar infraestructura turística en las áreas de manglar.</p>
<p>4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p>	
<p>4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de turismo náutico en la zona de manglar.</p>
<p>4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p>	
<p>4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p>	<p>El proyecto no contempla estas actividades en los humedales costeros.</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no contempla ninguna fragmentación por construcción de caminos en el humedal.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El proyecto no contempla la construcción de canales en los humedales.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El proyecto no prevé actividades ni obras que generen compactación del suelo, por lo que no habrá compactación del suelo.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo a como se determinen en el Informe Preventivo.	El proyecto implementará las medidas de manejo de residuos y de protección a la flora y fauna para evitar afectaciones indirectas hacia los humedales.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto	

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p> <p>4.38 Los programas de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	
<p>4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>El proyecto no contempla restauración de humedales costeros.</p> <p>El manglar que se encuentra en el proyecto se encuentra en una franja que se distribuye de manera irregular.</p>
<p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	
<p>4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	
<p>4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>El diseño de las obras plantea recomendaciones técnicas establecidas en la presente norma, se presentan a continuación las recomendaciones de flora y fauna del sitio, los cuales se detallan en el anexo del proyecto.</p>
<p>Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:</p>	<p>Debido a que el proyecto no cumple con la distancia mínima de 100m establecida, en los numerales 4.38 y 4.39 de la presente norma, se presentan a continuación las acciones de compensación en beneficio de los humedales costeros.</p> <p>Medidas que se llevarán a cabo para el cumplimiento de la presente norma:</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</p>	<ul style="list-style-type: none">• En el proyecto se mantendrá la las áreas destinadas p manteniendo con ello la o ecosistemas.• Se realizará un manejo adecu para evitar que estos se dispe con manglar.• Se colocará una malla para d trabajo y evitar que los residuo las áreas de manglar.• Se realizarán actividades de lim la zona de manglar que queda <p>Humedales de la región:</p> <p>El proyecto participará activamente Municipales, Estatales y Federales, qu a la protección de los humedales regis</p>

1.8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las zonas del territorio nacional que han quedado sujetas al régimen de protección para preservar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento sustentable de los bienes y servicios ambientales brindados por los ecosistemas y mejorar la calidad de vida en los centros de población y sus alrededores. Con base en el listado del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y decretos Estatales de Quintana Roo, se obtuvo la información respecto a la ubicación del proyecto en relación estas áreas.

El predio de interés se encuentra en el Área Natural Protegida, con el carácter de Parque Nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, la cual se ubica al sur de la Isla. El día 2 de octubre de 1998 se publicó el Programa de Manejo del ANP en el Diario Oficial de la Federación.

En un apartado previo se realizó la vinculación con el proyecto con el Decreto y Plan de Manejo del ANP.

1.9. SITIOS RAMSAR.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Official site of the secretariat for the Convention on Wetlands).

El Convenio de Ramsar, o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fueron firmados en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. En diciembre de 2000 contaba con 123 Partes Contratantes (Estados miembros) en todo el mundo (ProDiversitas).

México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional. En febrero de 2008, se establecieron 158 partes contratantes, dando un total de 1,720 sitios designados, cubriendo un área de 159 millones de hectáreas. México, por su parte, en 2007 contaba con 112 sitios Ramsar en una superficie de ocho millones de hectáreas (CONANP).

En Quintana Roo existen 12 sitios incorporados (claves 1320, 1323, 1329, 1332, 1343, 1351, 1353, 1360, 1364, 1449, 1777 y 1921). El predio del proyecto se ubica en el Sitio Ramsar No. 1449 denominado como Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. En la siguiente imagen se presenta la ubicación del proyecto (Figura 6).

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

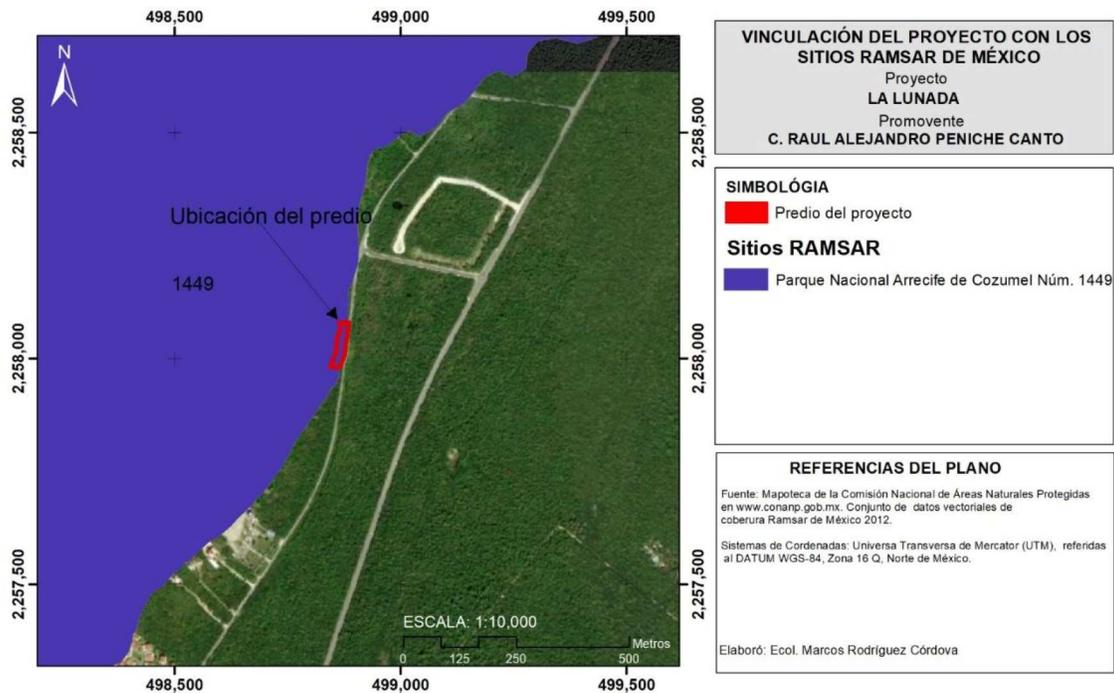


Figura 6. Se muestra la ubicación del predio con respecto al Sitio Ramsar 1449.

Vinculación con el proyecto:

A través de este estudio se solicita la autorización para la construcción de un club de playa, cuyo diseño se sujeta a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (2008), que es el instrumento actualmente vigente, en el que se permite la construcción de obras temporales y al Programa de Manejo del ANP Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, en el que se permite un aprovechamiento del 30 % de la zona federal.

Para el proyecto se ocupará una superficie de aprovechamiento de 576.45 m², que representa el 28.17 % del predio. Para reducir los impactos sobre la vegetación y la fauna del predio se llevarán a cabo acciones de rescate de flora, así como acciones de rescate de fauna de lento desplazamiento y nidos, así como su reubicación en áreas de conservación. Lo anterior se llevará a cabo conforme a los métodos establecidos en los Programas de Rescate de Flora y Fauna que se anexan a esta MIA-P. De la misma forma, se llevarán a cabo actividades de reforestación de las áreas sin cobertura vegetal, integrándose a áreas de conservación.

Se mantendrá una superficie de 1,469.54 m², es decir el 71.83 % como conservación con la vegetación en estado natural, que podrá seguir siendo utilizada como hábitat de la fauna y que se conectará con otras áreas con vegetación ubicadas en las colindancias de la zona federal, formando corredores biológicos para el desplazamiento de la fauna.

En todas las etapas del proyecto se realizará un manejo adecuado de los residuos mediante su colecta, almacenamiento temporal y traslado al sitio de disposición final y/o entrega al servicio de limpia, evitando así la contaminación del suelo y el agua por la disposición inadecuada de los residuos. Las aguas residuales que se generen serán conducidas a través de la red de drenaje interno hacia la planta que se propone para su tratamiento. El agua tratada será almacenada en una cisterna para su cloración y posteriormente podrá ser utilizada para los sanitarios, previo cumplimiento de la normatividad aplicable.

1.10. REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (CONABIO: ARRIAGA ET AL. 2000).

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, Arriaga et al., 2000), se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación, además de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). De ahí que esta regionalización ha sido un esfuerzo técnico de la CONABIO por identificar aquellas regiones con alguna importancia, sin embargo no han sido elevadas a calidad de regulación específica para el país, sea como norma u otro instrumento, ni publicadas en el Diario ni Periódico Oficial.

En este documento se determinó que el predio se ubica en una de las regiones prioritarias propuestas por la CONABIO, y se analiza su impacto en términos de lo que especifica el área.

1.10.1. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En México, la CONABIO tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, dicha institución inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, con la finalidad de establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

El predio del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 106, denominada Cozumel, la cual cuenta con una extensión de 482.03 km² (Figura 7).

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

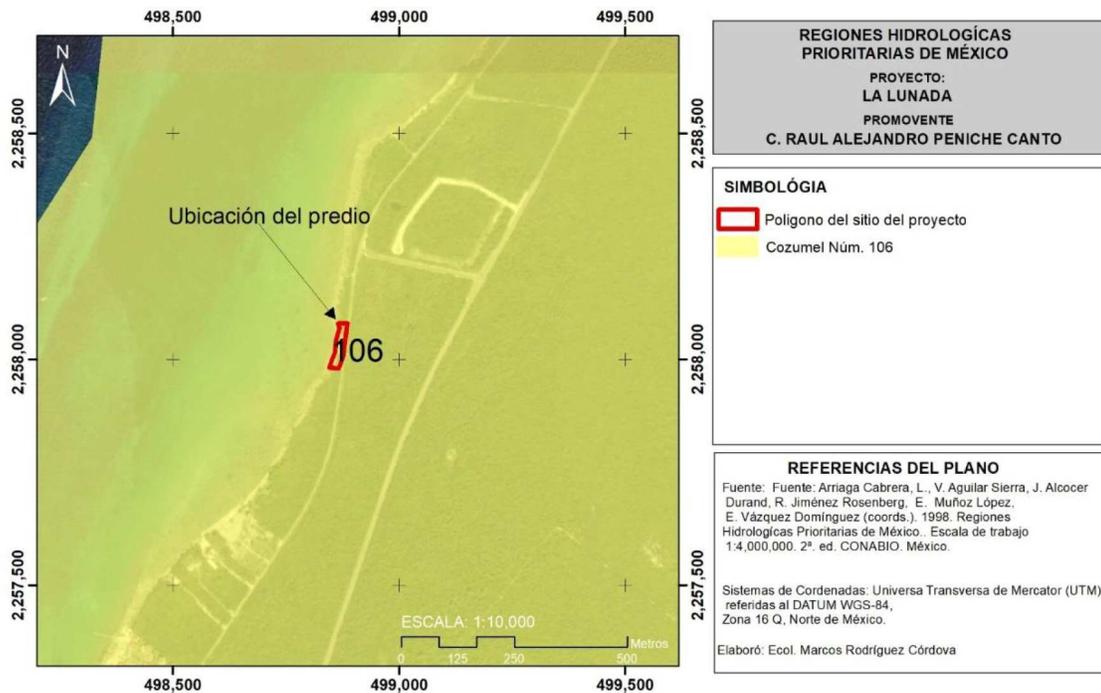


Figura 7. El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 106 denominada Cozumel..

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Características principales con las que cuenta la Región Hidrológica Prioritaria Cozumel.

Lénticos:	Lagunas costeras, cenotes y humedales.
Lóticos:	Aguas subterráneas con una capa delgada de agua dulce
Geología/Edafología:	Placa maya del Este, rocas sedimentarias, plataforma amplia y suelos tipo Redzina
Características varias:	Clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28°C. Precipitación total anual 1500-2000 mm.
Principales poblados:	Cozumel, Cedral, Chancanab, Caleta, San José, Chenrio
Actividad económica principal:	Turismo, ecoturismo y porcicultura
Indicadores de calidad de agua:	ND
Biodiversidad:	Tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, manglar, tular, vegetación de dunas costeras y palmares. Flora característica: <i>Acacia pringlei</i> , <i>Agave angustifolia</i> , <i>Albizia caribaea</i> , <i>Anthurium</i> sp., <i>Aporocactus flagelliformis</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Brassavola nodosa</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Caesalpinia yucatanensis</i> , <i>Cakile lanceolata</i> , <i>Canavalia rosea</i> , <i>Capparis cynophallophora</i> , <i>Casearia nitida</i> , <i>Cecropia</i>

obtusifolia, Ceiba aesculifolia, Cenchrus echinatus, Coccoloba barbadensis, Conocarpus erectus, Desmodium glabrum, D. incanum, Dioscorea floribunda, Diospyros verae-crucis, Enriquebeltrania crenatifolia, Guaiacum sanctum, Guettarda elliptica, Laguncularia racemosa, Metopium brownei, Nectandra sanguinea, Oncidium cebolleta, Opuntia stricta, Pithecellobium mangense, Psidium sartorianum, Rhizophora mangle, Sabal mexicana, Selenicereus testudo, Senna tomaria, Sporobolus virginicus, Turnera diffusa, Vitex gaumeri.

Fauna característica: de crustáceos *Agostocaris bozanici, Janicea antiguensis, Somersiella terreri, Parahippolytes terreri, Yagerocaris cozumel*; de decápodos *Typhlatya mitchelli, T. pearsey* el palemónido *Creaseria morleyi*; de peces *Astyanax aeneus*, la mojarra del sureste *Cichlasoma urophthalmus*, el guayacón yucateco *Gambusia yucatanana*, el topote del Atlántico *Poecilia mexicana*, el topote de aleta grande *P. velifera*, el juil descolorido *Rhamdia guatemalensis*. Especies endémicas: de crustáceos *Agostocaris bozanici* y *Yagerocaris cozumel*, de anfípodos *Bahadzia setodactylus* y *B. bozanici*, del carideo *Procaris* n. sp., y el isópodo *Bahalana mayana*, los cuales habitan en cenotes y cuevas; de reptiles la lagartija escamosa *Sceloporus cozumelae*; de aves la paloma cabeciblanca *Columba leucocephala*, el Cuitlacoche de Cozumel *Toxostoma guttatum, Troglodytes beani*, el vireo de Cozumel *Vireo bairdi*, además 16 subespecies endémicas *Crax rubra griscomi, Melanoptila glabrirostris cozumelana* entre otras; de mamíferos coatí *Nasua narica nelsoni*, ratón de campo *Peromyscus leucopus*, mapache *Procyon lotor*, ratón de Cozumel *Reithrodontomys spectabilis*. Todas estas especies están amenazadas junto con los reptiles boa *Boa constrictor*, huico rayado *Cnemidophorus cozumela*, garrobo *Ctenosaura similis*, iguana verde *Iguana iguana*, casquito *Kinosternon scorpioides*, mojina *Rhinoclemmys areolata*, jicotea *Trachemys scripta*; las aves loro yucateco *Amazona xantholora*, garceta de alas azules *Anas discors*, carao *Aramus guarauna*, aguililla cangrejera *Buteogallus anthracinus*, hocofaisán *Crax rubra*, garzita alazana *Egretta rufescens*, halcón palomero *Falco columbarius, F. peregrinus*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus, Oxyura dominica, Phoenicopterus ruber*, golondrina marina *Sterna antillarum, Toxostoma maguttatum, Wilsonia citrina* y el mamífero grisón *Galictis vittata*. Zona de anidación de tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas* y carey *Eretmochelys imbricata*; la región norte mantiene las colonias reproductivas de espátulas *Ajaiaa aja*, zona de anidación de la paloma cabeza blanca *Columba leucocephala* y del águila pescadora *Pandion haliaetus* y existen reportes de colonias de flamencos *Phoenicopterus ruber*.

Aspectos económicos:

Turismo, porcicultura, ecoturismo y transporte mercante. Pesquería del crustáceo *Macrobrachium acanthurus*.

Problemática: Modificación del entorno: deforestación, construcción de muelles y hoteles. Contaminación: basura, derivados del petróleo y aguas residuales. Uso de recursos: pesca ilegal; tráfico ilegal de especies; presión sobre las poblaciones de tortugas.

Vinculación con el proyecto:

A través de este estudio se solicita la autorización para la construcción de un club de playa, cuyo diseño se sujeta a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (2008), que es el instrumento actualmente vigente, en el que se permite la construcción de obras temporales y al Programa de Manejo del ANP Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, en el que se permite un aprovechamiento del 30 % de la zona federal.

Para el proyecto se ocupará una superficie de aprovechamiento de 576.45 m², que representa el 28.17 % del predio. Para reducir los impactos sobre la vegetación y la fauna del predio se llevarán a cabo acciones de rescate de flora, así como acciones de rescate de fauna de lento desplazamiento y nidos, así como su reubicación en áreas de conservación. Lo anterior se llevará a cabo conforme a los métodos establecidos en los Programas de Rescate de Flora y Fauna que se anexan a esta MIA-P. De la misma forma, se llevarán a cabo actividades de reforestación de las áreas sin cobertura vegetal, integrándose a áreas de conservación.

Se mantendrá una superficie de 1,469.54 m², es decir el 71.83 % como conservación con la vegetación en estado natural, que podrá seguir siendo utilizada como hábitat de la fauna y que se conectará con otras áreas con vegetación ubicadas en las colindancias de la zona federal, formando corredores biológicos para el desplazamiento de la fauna.

En todas las etapas del proyecto se realizará un manejo adecuado de los residuos mediante su colecta, almacenamiento temporal y traslado al sitio de disposición final y/o entrega al servicio de limpia, evitando así la contaminación del suelo y el agua por la disposición inadecuada de los residuos. Las aguas residuales que se generen serán conducidas a través de la red de drenaje interno hacia la planta que se propone para su tratamiento. El agua tratada será almacenada en una cisterna para su cloración y posteriormente podrá ser utilizada para los sanitarios, previo cumplimiento de la normatividad aplicable.

- **Contaminación:** basura, derivados del petróleo y aguas residuales.

Vinculación con el proyecto: En el proyecto se contará con la infraestructura necesaria para el manejo adecuado de los residuos sólidos, de manejo especial, peligrosos y de las aguas residuales.

Durante la construcción y operación de las obras se espera generar residuos sólidos, los cuales serán colectados, almacenados temporalmente y serán trasladados al relleno

sanitario (construcción) y/o entregados al servicio de limpia (operación) para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire.

Durante la construcción del proyecto también se espera generar residuos de manejo especial (restos de madera) que serán trasladados al sitio que indique la autoridad municipal.

Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores durante la construcción del proyecto, se utilizarán los sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora. Estos sanitarios se colocarán en el área de aprovechamiento.

Para la etapa de operación, las aguas residuales que se generen, se conducirán a través de la red interna de drenaje hacia la planta de tratamiento que se propone. El agua tratada será conducida a cisternas donde será clorada y posteriormente será utilizada para los sanitarios, previo cumplimiento con la normatividad aplicable.

Se espera que se genere un volumen muy bajo de residuos peligrosos, los cuales tendrán un manejo adecuado mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a una empresa autorizada en su manejo durante todas las etapas del proyecto.

En el Programa de manejo de Residuos que se anexa a esta MIA-P, se especifican las medidas necesarias para realizar una correcta disposición de los mismos, por lo que no se prevén afectaciones por mal manejo de residuos y fugas de aguas residuales.

- Uso de recursos: pesca ilegal; tráfico ilegal de especies; presión sobre las poblaciones de tortugas.

Vinculación con el proyecto: El proyecto establecerá medidas de protección y conservación de la fauna presente en el predio, por lo que no se realizará tráfico ilegal de especies.

No se llevarán a cabo actividades en la zona marina de pesca ilegal, y tampoco afectará las tortugas marinas.

Grupos e instituciones que participaron en la delimitación de la Región Hidrológica Prioritaria: El Colegio de la Frontera Sur; PRONATURA; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-Pto. Morelos, Instituto de Geografía, Instituto de Biología, UNAM; Universidad Autónoma de Yucatán; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán; DUMAC; Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAP; Museo de Cozumel; Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Puerto Morelos; Parque Marino Arrecifes de Cozumel; Universidad de Quintana Roo.

1.10.2. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.

La magnitud de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación. Como resultado de los talleres, se logró delimitar 70 RMP.

El proyecto se encuentra inmerso en la RMP 69 Cozumel (Figura 8), misma que cuenta con las siguientes características:

Estado(s): Quintana Roo

Extensión: 1125 km²

Polígono: Latitud. 20°43'12" a 20°12'36"
Longitud. 87°03'36" a 86°48'36"

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

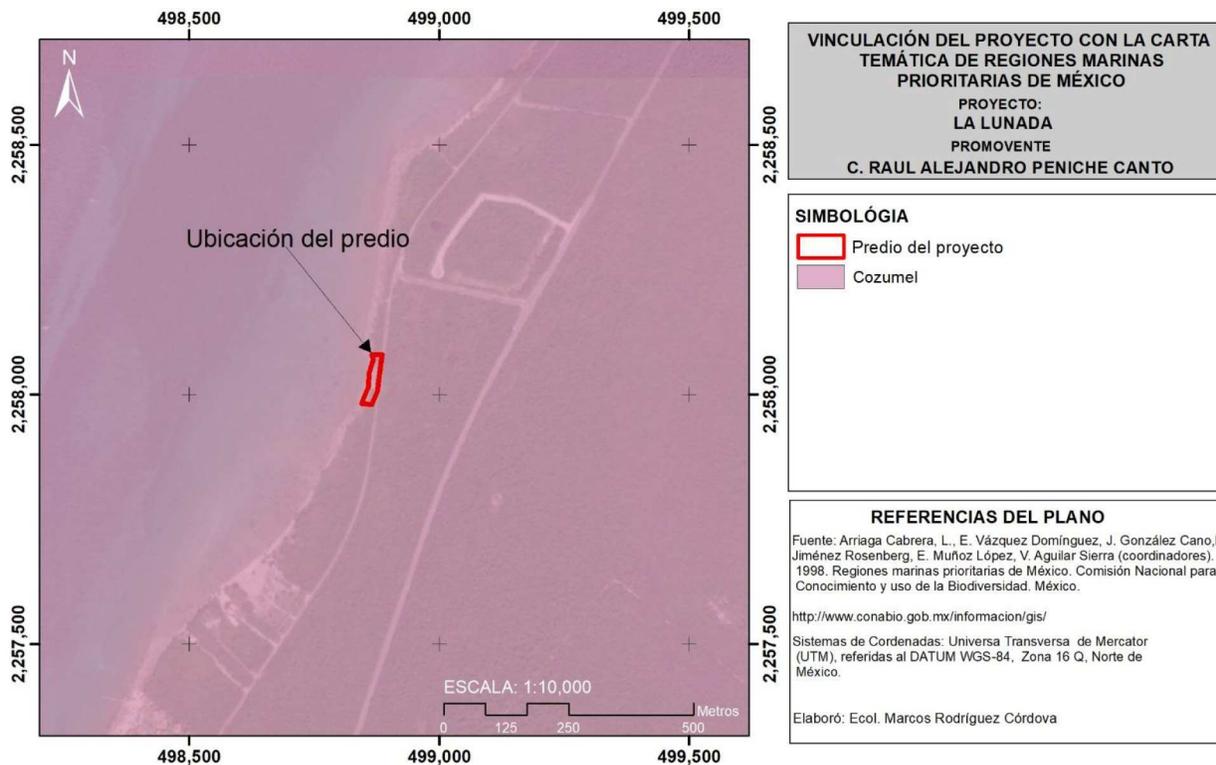


Figura 8. Ubicación del predio en RMP 69 Cozumel.

Clima: Cálido húmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

Geología: Placa de Norteamérica, rocas sedimentarias, plataforma amplia.

Descripción: Zona isleña con dunas, arrecifes, lagunas, pastos marinos, playas, esteros, bahías, pastizales.

Oceanografía: Surgencias temporales. Predomina la corriente del Caribe. Oleaje medio y alto. Aporte de agua dulce por lluvias.

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares, xerófitas. Zona migratoria de langosta y de reproducción para tortugas (caguama, *Chelonia mydas*).

Aspectos económicos: zona pesquera poco intensa organizada en cooperativas, artesanal y deportiva. Se explotan el coral negro, langosta y caracol. Turismo, ecoturismo y buceo de alto impacto. Hay transporte turístico y mercante.

Problemática: Modificación del entorno: remoción de pastos, fractura de arrecifes, draga, construcción de muelles y hoteles. Daño al ambiente por embarcaciones.

Vinculación con el proyecto: Las obras del proyecto se ubica a una distancia de 4.57m de la zona marina y no pretende realizar ningún tipo de actividades en dicha zona.

través de este estudio se solicita la autorización para la construcción de un club de playa, cuyo diseño se sujeta a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (2008), que es el instrumento actualmente vigente, en el que se permite la construcción de obras temporales y al Programa de Manejo del ANP Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, en el que se permite un aprovechamiento del 30 % de la zona federal.

Para el proyecto se ocupará una superficie de aprovechamiento de 576.45 m², que representa el 28.17 % del predio. Para reducir los impactos sobre la vegetación y la fauna del predio se llevarán a cabo acciones de rescate de flora, así como acciones de rescate de fauna de lento desplazamiento y nidos, así como su reubicación en áreas de conservación. Lo anterior se llevará a cabo conforme a los métodos establecidos en los Programas de Rescate de Flora y Fauna que se anexan a esta MIA-P. De la misma forma, se llevarán a cabo actividades de reforestación de las áreas sin cobertura vegetal, integrándose a áreas de conservación.

Se mantendrá una superficie de 1,469.54 m², es decir el 71.83 % como conservación con la vegetación en estado natural, que podrá seguir siendo utilizada como hábitat de la fauna y que se conectará con otras áreas con vegetación ubicadas en las colindancias de la zona federal, formando corredores biológicos para el desplazamiento de la fauna.

- **Contaminación:** por basura, derivados del petróleo y aguas residuales.

Vinculación con el proyecto: En el proyecto se contará con la infraestructura necesaria para el manejo adecuado de los residuos sólidos, de manejo especial, peligrosos y de las aguas residuales.

Durante la construcción y operación de las obras se espera generar residuos sólidos, los cuales serán colectados, almacenados temporalmente y serán trasladados al relleno sanitario (construcción) y/o entregados al servicio de limpia (operación) para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire.

Durante la construcción del proyecto también se espera generar residuos de manejo especial (restos de madera) que serán trasladados al sitio que indique la autoridad municipal. Mientras que en la etapa operativa se espera generar residuos de manejo especial como aceite vegetal quemado, que será entregado a una empresa autorizada en su manejo.

Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores durante la construcción del proyecto, se utilizarán los sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora. Estos sanitarios se colocarán en el área de aprovechamiento.

Para la etapa de operación, las aguas residuales que se generen, se conducirán a través de la red interna de drenaje hacia la planta de tratamiento que se propone. El agua tratada

será conducida a una cisterna donde será clorada y posteriormente será utilizada para los sanitarios, previo cumplimiento con la normatividad aplicable.

Se espera que se genere un volumen muy bajo de residuos peligrosos, los cuales tendrán un manejo adecuado mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a una empresa autorizada en su manejo durante todas las etapas del proyecto.

En el Programa de manejo de Residuos que se anexa a esta MIA-P, se especifican las medidas necesarias para realizar una correcta disposición de los mismos, por lo que no se prevén afectaciones por mal manejo de residuos y fugas de aguas residuales.

- **Uso de recursos:** pesca ilegal; presión sobre tortugas, caracoles y corales.

Vinculación con el proyecto: El proyecto establecerá medidas de protección y conservación de la fauna presente en el predio, por lo que no se realizará tráfico ilegal de especies.

No se llevarán a cabo actividades en la zona marina de pesca ilegal, tampoco afectará las tortugas marinas, los caracoles y corales.

- **Regulación:** falta de normatividad en caletas y cenotes por parte del sector turístico.

Vinculación con el proyecto: El predio colinda con la playa, pero no llevará a cabo actividades en la zona marina. Tampoco posee cenotes

Conservación: se propone como área de anidación de tortugas marinas. El parque marino "Arrecifes de Cozumel" debería ampliarse en el barlovento (oriente) de Punta Chiqueros hasta la mitad de la isla; en la parte norte, desde los microatolones hasta el torrento. Los humedales constituyen un aporte de nutrientes a la zona marina.

Grupos e instituciones: Museo de Cozumel, INP (CRIP-Puerto Morelos), Ecosur-Chetumal, UQROO, Parque Marino "Arrecifes de Cozumel", Pronatura-Yucatán.

1.10.3. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA)

La conservación de la biodiversidad, es decir, de plantas, hongos y animales silvestres depende de la integridad de los ecosistemas o hábitats en donde se desarrollan y reproducen. Para poder conservarlos es necesario proteger y manejar sitios donde se asegure su sobrevivencia y la continuidad de los procesos e interacciones que se dan entre las especies.

Un AICA es un área de importancia nacional e internacional para la conservación de aves. Normalmente provee hábitat esencial para una o más especies de aves. Estos sitios pueden tener aves amenazadas, con rango de distribución restringida, las que son

representativas de un bioma o concentraciones numerosas de aves en sitios de reproducción, durante su migración, o en sus sitios de hibernación.

Las AICAS no son sitios que necesariamente requieren protección legal, sino que son áreas explícitamente importantes de acuerdo con las características de las especies que albergan, sean estas poblaciones, de comunidad, de distribución, de hábitat o por incluir especies endémicas o en alguna categoría de riesgo. Incluso pueden ser designadas por ser lugares importantes para la investigación científica.

México cuenta con un total 230 AICAS, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100% de las especies incluidas en el libro de Collar *et al.* (1994, BirdstoWatch). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

El proyecto se ubica dentro del AICA 178 que comprende toda la Isla de Cozumel. Esta AICA tiene una superficie de 17,565.34 ha.

Descripción: La isla tiene un área aproximada de 600 km². Se localiza a 17.5 km de la costa noreste de la Península de Yucatán. El origen de sus suelos es calcáreo y presenta las mismas características geomorfológicas de la Península. La isla está sujeta a la acción de huracanes con una frecuencia de uno cada 6.2 años. Su clima es cálido húmedo con lluvias en verano. El tamaño de la población es de 40,000 habitantes. La mayor parte de su población se concentra en el poblado de San Miguel que junto con la zona turística se concentran en la zona norte. La mayor parte del territorio se encuentra inalterado ya que las actividades agrícolas y ganaderas se restringen a pequeñas áreas de uso familiar ya que se considera casi en su mayoría una zona de reserva.

Vegetación: Selva mediana subcaducifolia 28,600 ha (59%), selva baja caducifolia 6,300ha (13%), manglar 3,100 ha (6%), tular, vegetación halófila o de dunas costeras, tasistal, vegetación secundaria, presente en áreas de influencia humana o alteradas por los huracanes. Según Rzedowski: Bosque tropical subcaducifolio y caducifolio, vegetación acuática y subacuática.

Justificación: Proponemos que CONABIO amplié su decreto en la isla de las regiones centro y sur, para que también se considere como importante la región norte, ya que es una zona muy conservada donde se mantienen las colonias reproductivas de espátulas, anida la paloma de cabeza blanca y el águila pescadora, además para esta zona existen los reportes de colonias de flamencos. Las islas constituyen sitios de enorme importancia en la conservación de la biodiversidad. Para el grupo de las aves esta importancia se basa en la contribución a la diversidad biológica global que se deriva de la presencia en islas de especies endémicas, residentes y migratorias que viven y/o llegan a ellas. Se ha calculado que el 10% de las aproximadamente 9,000 especies de aves del mundo habitan en islas (Johnson, 1988). Desafortunadamente, el 93% de las 93 especies y 83

subespecies de aves que se han extinto de 1600 a 1980 eran endémicas de islas (King 1980, 1981, Temple, 1986). A diferencia de la mayoría de las islas que constituyen las Grandes y Pequeñas Antillas la isla de Cozumel permanece prácticamente inalterada. A pesar de su pequeño tamaño presenta distintos tipos de vegetación que albergan una importante variedad de especies de aves. Aunque Cozumel no cuenta con áreas terrestres protegidas decretadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a nivel estatal y municipal si cuenta con decretos que establecen la protección de la mayor parte de su territorio y que se clasifican del modo siguiente: Zonas sujetas a conservación ecológica, áreas de protección de los recursos naturales, áreas de protección de la flora y fauna silvestre y acuática, áreas de protección de la tortuga marina y parques marinos nacionales.

Categorías a las que aplica. Para la mastofauna constituye una zona de endemismos muy importante. En cuanto a las aves se encuentran 3 especies endémicas y 16 subespecies. En cuanto a proyectos de investigación existe el programa de protección de la tortuga marina, programas de educación ambiental para la protección de las aves desarrollados por el Instituto de Biología, UNAM y el Museo de la isla, el proyecto de diversidad avifaunística en la isla Cozumel y el de Conservación y estatus taxonómico del Faisán de Cozumel, ambos desarrollados por el Instituto de Biología. Actualmente: Educación ambiental continuación; estructura y composición de aves de la isla; señalización de carreteras.

G-1. Toxostoma guttatum, posiblemente es la especie más amenazada en México por causas naturales.

G-2. Toxostoma guttatum, Troglodytes tesbeani, Vireo bairdi, Crax rubra griscomi, Melanoptila glabirostris cozumelana.

MEX-1. Egretta rufescens, Phoenicopterus ruber, Anas discors, Oxyura dominica, Falco columbarius, Falco peregrinus, Sterna antillarum, Amazona xantholora, Wilsonia citrina.

NA-2. Toxostoma guttatum, Vireo bairdi, Troglodytes beani, Crax rubra griscomi y 15 subespecies

Vinculación del proyecto.

Para la Isla se mencionan 115 especies en un estudio (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 el predio se observaron aves pequeñas como *Mimus gilvus* (Cenzontle), *Gendroica palmarum* (Chipe playero) y *Quiscalus mexicanus* (Zanato o cauix) aves que se encuentran en todas las playas de la isla de Cozumel y que por su comportamiento tiende a alejarse de la presencia humana. Cabe señalar que estas aves son propias de ambientes perturbados y algunas de ellas son tolerantes a la presencia humana.

En el caso de las aves se prevé que cuando inicien las actividades del proyecto, debido a su capacidad de moverse rápidamente de un sitio a otro, se espera que los ejemplares que pudieran estar en la zona de aprovechamiento migren a las zonas de conservación

del mismo predio e incluso de las zonas aledañas que aún forman un continuo de vegetación con la del predio, para que cuando cesen las actividades de preparación y construcción del proyecto puedan regresar a utilizar el hábitat. Las especies que sean más tolerantes a la perturbación serán las que permanezcan durante todas las etapas del proyecto en el sitio.

Para aminorar el impacto sobre estas especies y las demás que se registraron, se aplicarán las medidas establecidas en el Capítulo VI de esta MIA-P. De manera previa a las actividades del proyecto, se realizará el rescate y reubicación de los nidos que se registren, de acuerdo con el Programa de Rescate de Fauna que se anexa a esta MIA.P.

Así mismo, el diseño del proyecto permitirá mantener el 71.83 % de la superficie del proyecto como área de conservación, que seguirán siendo utilizadas por la fauna y prestando los servicios ambientales que proveen, estas a su vez se conectan con áreas con vegetación aledañas formando corredores biológicos para el uso de la fauna.

Durante las actividades del proyecto, se considera la aplicación de las medidas necesarias para evitar afectaciones a los ecosistemas que se mantendrán como conservación, para que en estos se continúen las funciones ecosistémicas que se traducen en la prestación de servicios ambientales.

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

En este capítulo se identifica y describe el Sistema Ambiental (SA) delimitado para el Proyecto “**LA LUNADA**”. La información que se presenta en este apartado, es el resultado de una prospección de campo, aplicando técnicas y métodos de muestreos para conocer y obtener registros de la flora y fauna terrestre del predio y del Sistema Ambiental.

Para reforzar la información que se presenta en este capítulo, se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

El sistema ambiental debe considerarse como un espacio geográfico con características específicas tales como: extensión, uniformidad y funcionamiento. Los límites de un sistema ambiental dependen de la continuidad del ecosistema o de los ecosistemas que lo conforman, para poder establecer estos límites es necesario considerar sus componentes ambientales, es decir, geformas, agua, aire, suelo, flora, fauna, población, infraestructura, paisaje, e igualmente considerar los factores tales como calidad, cantidad, extensión, entre otros. Ademas, se debe tener en cuenta la interacción de estos con el proyecto en tiempo y espacio.

La caracterización del SA debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales.

En una primera aproximación para definir el sistema ambiental del proyecto se analizaron los aspectos abióticos como son clima, geología, geomorfología, edafología y/o hidrología a partir de la carta temática de INEGI, para identificar límites ambientales naturales que pudieran representar el sistema ambiental regional en el que se enmarca el proyecto.

Posteriormente se analizaron los aspectos bióticos como es el tipo de vegetación y usos de suelo del INEGI, la caracterización vegetal del POEL del Municipio de Cozumel, así como la información disponible respecto de la infraestructura, para poder establecer límites naturales del sistema.

Finalmente, se analizaron los instrumentos normativos para establecer dichos límites, encontrando en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL- Cozumel), los criterios técnicos suficientes para establecerlos en la parte terrestre ya que es el resultado

del análisis de las condiciones bióticas, abióticas y, sociales que se presentan en el municipio.

Para la delimitación del SA se hizo un sobre posición de la capa del POEL de Cozumel sobre una imagen de satélite georeferenciada obtenida del programa Google Earth sobre la cual se había delimitado el área del proyecto. El criterio básico fue la delimitación de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número A4 y UGA A4 cuya política ambiental es aprovechamiento con uso predominante Turístico Hotelero/Residencial turístico; en la parte Sur de la SA, se tomó la decisión de tomar el criterio de límites y barreras físicas, para generar un SA homogéneo; y se tomó como límite una zona de sascaberas abandonadas y el club de playa Paradise Beach Cozumel.

En tenor de lo anterior, la superficie del SA para el proyecto, es de 3,308,110.12 m², es decir, 331.34 hectáreas que representa el 0.69% de la superficie total de la Isla de Cozumel.

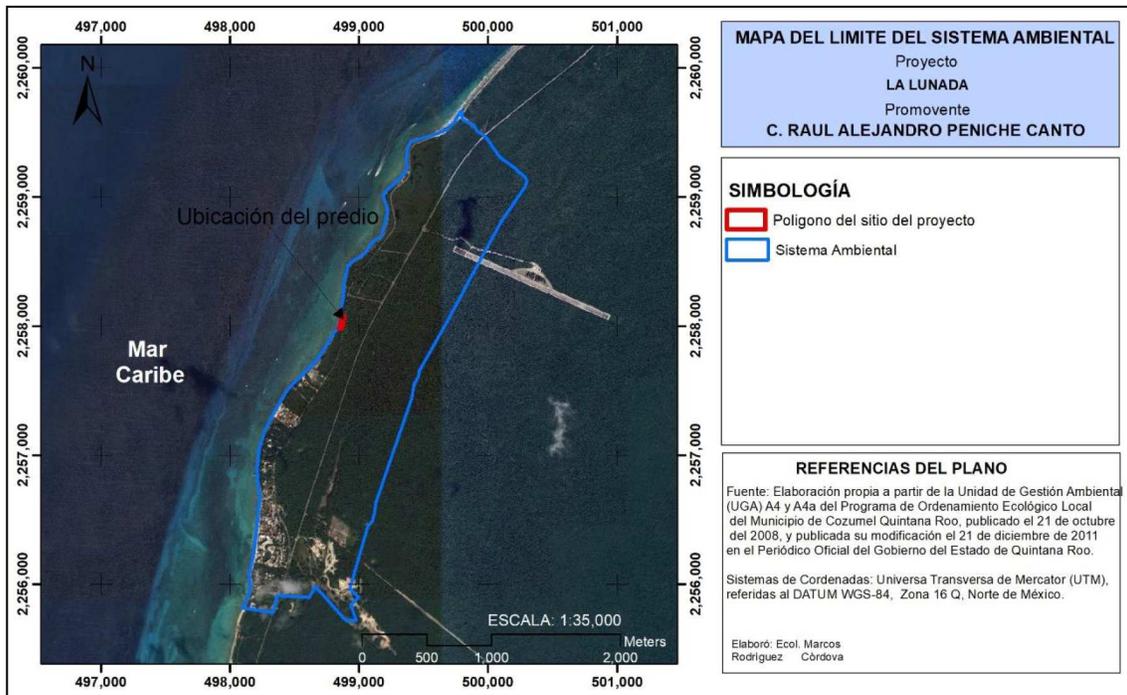


Figura 1. Sistema ambiental definido para el predio del proyecto. En este se enmarca el área de estudio.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos:

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), y la información proporcionada por la Estación Climatológica Cozumel y aplicando el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1988), el tipo de clima que prevalece en la Isla de Cozumel es el Am(f). Este se define como un clima cálido húmedo, con lluvias abundantes

en el verano y con un porcentaje de lluvia intermedio entre verano e invierno y presentando influencias de monzón. Además, en la Isla se encuentra la variante climática Am(f)iw".

La temperatura media anual de 22 a 26° C, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. La temperatura media registrada es de 26.9°C con pocas oscilaciones diarias. Las máximas se dan en agosto del año 2011 (valor extremo registrado de 39° C) y las mínimas en Enero. En los meses de invierno las temperaturas pueden llegar a ser un poco más bajas (18° C).

El régimen de lluvias es afectado por los ciclones que se generan en los puntos de presión del Océano Atlántico y Mar Caribe; motivo por el cual, la zona en la que se ubica el sitio del proyecto sufre la mayor incidencia ciclónica debido a su ubicación dentro de la trayectoria que sigue la mayoría de las tormentas tropicales y ciclones que se originan en el Atlántico.

b) Precipitación media anual

En los meses de menor precipitación media anual alcanzan entre 45.7 y 40.6 mm. La precipitación media anual es de 1,309.2 mm y el período de secas se presenta de febrero a abril. La precipitación se puede incrementar por tormentas tropicales, nortes o huracanes. Los meses con mayor precipitación pluvial son junio, septiembre y octubre. En una escala más fina, se puede observar que de acuerdo con la carta de precipitación media anual del INEGI (escala 1:250000) el sistema ambiental se encuentra ubicado en una zona bien definida en donde la precipitación promedio a lo largo del año fluctúa entre los 1,100 mm.

c) Vientos

En el Sistema Ambiental los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de "Nortes".

d) Intemperismos severos

Finalmente, cabe mencionar que el sistema ambiental, por su ubicación geográfica se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad; ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe, y sur de las islas Cabo Verde.

e) Intemperismos no severos

Los nortes son otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en la zona, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos, y en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90

kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro.

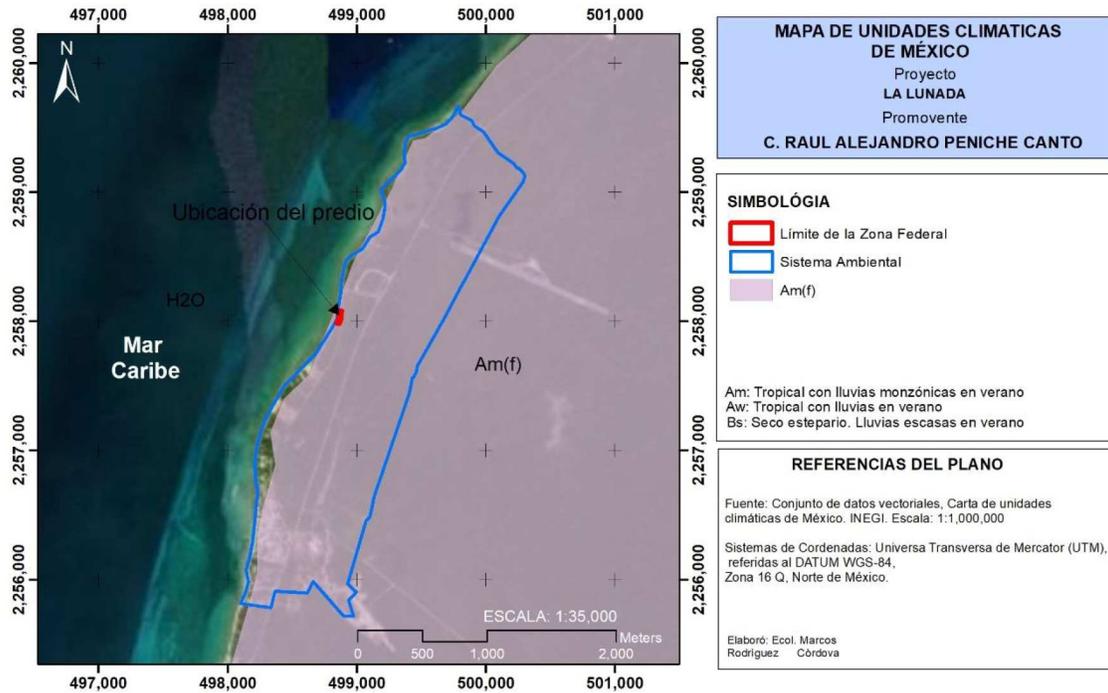


Figura 2. Se muestra el predio conforme a las unidades climáticas de México.

Fenómenos meteorológicos

Por su situación geográfica, la costa de Quintana Roo manifiesta una alta incidencia de fenómenos meteorológicos de distintos tipos e intensidades, siendo este Estado el de mayor incidencia de huracanes en la República Mexicana. El 46% de los huracanes que tocaron costas mexicanas en un periodo de 50 años, pasaron por Quintana Roo.

Debido a las condiciones climáticas que imperan en la zona en donde se construirá el proyecto, al igual que en el resto de la entidad e incluso de la Península de Yucatán, existe la posibilidad de que se manifiesten alteraciones climatológicas extraordinarias. Estos fenómenos atmosféricos se generan anualmente, entre los meses de mayo a noviembre y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes chubascos.

En septiembre de 1988, el huracán Gilberto atravesó la zona sur de la ciudad afectando las condiciones naturales del ecosistema. En 1998, la zona fue afectada por un sin número de precipitaciones pluviales generadas por el huracán Mitch, el cual, aunque no pasó por la región, tuvo un diámetro bastante considerable que prácticamente abarcó todo el Estado. El huracán Isidoro, durante el mes de octubre del año 2002, bordeó la ciudad de Cancún en su franja costera, causando numerosas precipitaciones e inundaciones en diferentes puntos de la ciudad. El 17 de julio del 2005, el huracán Emily dejó por la fuerza con la que llegó a tierra, numerosas afectaciones en la zona norte, ocasionando pérdida de la vegetación o marchitamiento del follaje de la vegetación distribuida en la parte norte del estado y numerosas inundaciones debido a la precipitación recibida. El 21 de octubre de

2005, se presentó el huracán Wilma con categoría 4 en la escala SAFFIR-SIMPSON, ocasionando daños en la zona norte del estado, tales como destrucción de la vegetación, modificación de la línea de costa, inundaciones serias y pérdida de infraestructura urbana y turística, por lo que ahora es considerado el huracán más catastrófico registrado para la zona. El 7 de octubre del 2020, el huracán Delta impacto el estado con Categoría 2 entrando a tierra por Puerto Morelos.

En la zona norte de Quintana Roo, lugar donde se encuentra el predio de interés, se tienen registros del paso de los ciclones que se expresan como sigue:

Cuadro 1. Registro de Huracanes en el estado de Quintana Roo (INEGI 2020, CENAPRED).

Año	Huracán	Lugar de entrada	Categoría	Vientos Máximos (Km/hr)
1995	Roxana	Tulum	3	185
1996	Dolly	Felipe carrillo puerto	1	125
2000	Keith	La unión	1	140
2005	Wilma	Cozumel y Puerto Morelos	5	324
2007	Dean	Mahahual	5	270
2008	Arthur	Cozumel y Cancún	Tormenta tropical	65
2010	Karl	Norte de calderitas	3	195
2011	Rina	Cozumel y Chetumal	3	175
2012	Ernesto	Mahahual	1	140
2016	Earl	Sur de Chetumal	Tormenta tropical	63
2020	Delta	Puerto Morelos	2	175

IV.2.1.2 Geología y geomorfología:

La península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose en un principio cubierta por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco, unos centímetros cada siglo, adquiriendo una forma de relieve plana, con escasa elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos; llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, que en el estado está dividida en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco y 64 Costa Baja de Quintana Roo.

Al respecto, el estado de Quintana Roo forma parte de una estructura de origen sedimentario formada durante el Mesozoico, sobre la cual se depositaron arenas y estructuras de origen orgánico marino a lo largo del Terciario (Ordoñez-Crespo y García-Rodríguez, 2010). Durante el Cenozoico empezó a ascender la plataforma continental a pausas y retrocesos lo que permitió el afloramiento de los sedimentos del Paleoceno. Esta plataforma está formada por rocas carbonatadas, evaporíticas y clásticas tales como caliza, dolomita, yeso y arenisca (López-Ramos, 1975).

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

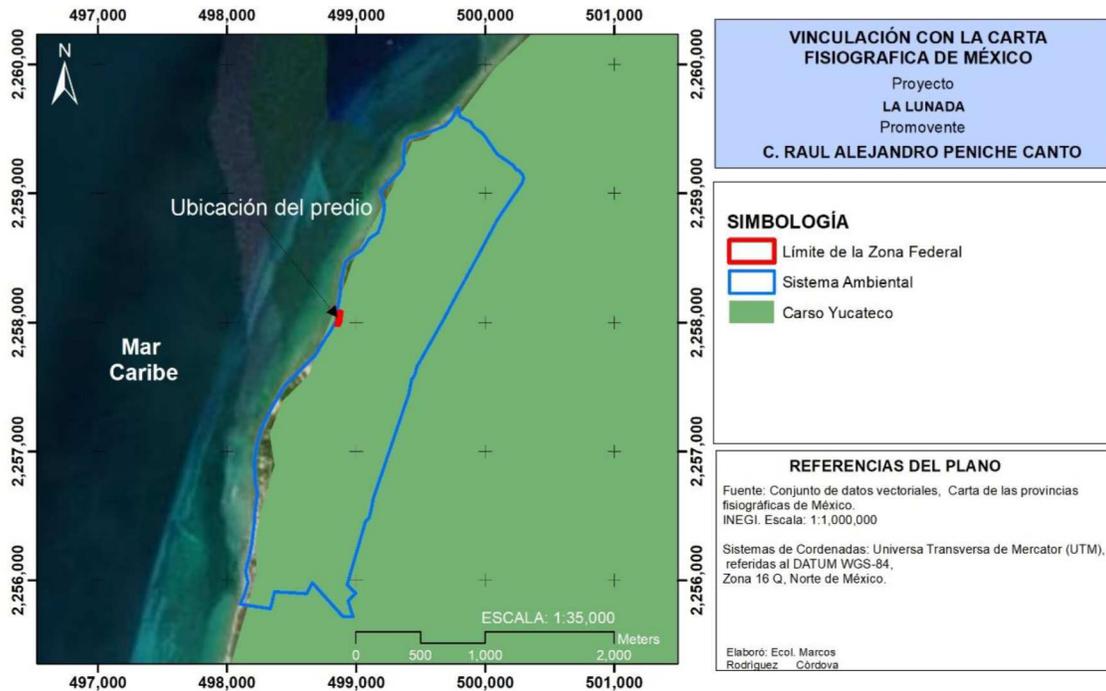


Figura 3. Se muestra el predio conforme a las unidades fisiográficas de México.

Durante el Eoceno se presentaron una serie de eventos geológicos que plegaron los recién formados estratos de calizas dando origen a un relieve ondulado, definiendo la geomorfología actual de la porción sur de la Península de Yucatán (Bautista et al. 2005) de la cual forma parte el Estado; el resto se levantó gradualmente a partir del Plioceno y el ascenso continuó durante el Cuaternario al norte y hacia la periferia (Bonet y Butterlin, 1962; López-Ramos, 1975; Lugo-Hubp et al, 1992).

El sistema ambiental regional del proyecto forma parte de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que está formada por una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el oriente y hacia el norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Dada la solubilidad de las rocas son frecuentes las dolinas y depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación, muestran en términos generales una superficie rocosa con ligeras ondulaciones y carecen en casi toda su extensión de un sistema de drenaje superficial. El litoral presenta salientes rocosas, principalmente en la sección sur del sistema ambiental, pero en el área del proyecto, donde se registra una playa arenosa.

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, deleznable, color blanquecino llamadas sascab.

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario como del Cuaternario, ambos Periodos pertenecientes a la Era del Cenozoico (63 millones de años). Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos

de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco en las playas costeras. Se observan formando fajas alargadas en la costa oriental y tienen unos 5 m de espesor por unos 400 m de ancho.

Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco en las playas costeras. Se observan formando fajas alargadas en la costa oriental y tienen unos 5 m de espesor por unos 400 m de ancho.

En lo que se refiere a los depósitos de pantano, son sedimentos de las zonas inundadas por aguas salobres que se generan principalmente por la acumulación de limos y humus derivados de la vegetación de manglar que allí se encuentra. Su grosor es bastante reducido y se localiza casi en su totalidad en el extremo de la costa sur y a lo largo de toda la costa norte.

El sistema cuaternario lacustre Q(la) se encuentra en la zona sur de la isla que abarca desde Palancar hasta Punta Celarían, que comprende las zonas de manglares y lagunares. En la zona norte de la isla también se encuentra este tipo de formación, abarca la zona desde la Isla de la Pasión hasta Aguada Grande. Esta formación abarca una superficie de 2,832.6198 has.

El sistema cuaternario litoral (Qli) se observa en la costa oriental de la isla desde Puntas Morena hasta los humedales de Mezcalitos. También se observa desde Punta Arrecifes hasta Punta Molas. Tiene una superficie de 1,242.9385 has. El sistema terciario plioceno tipo caliza Tpl (cz) que abarca la parte central de la isla hacia la costa occidental tiene una superficie de 27,352.6132 has.

El sistema ambiental se ubica dentro de la unidad geológica denominada Tpl (cz), formada en su parte inferior por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. Su parte superior está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal.

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

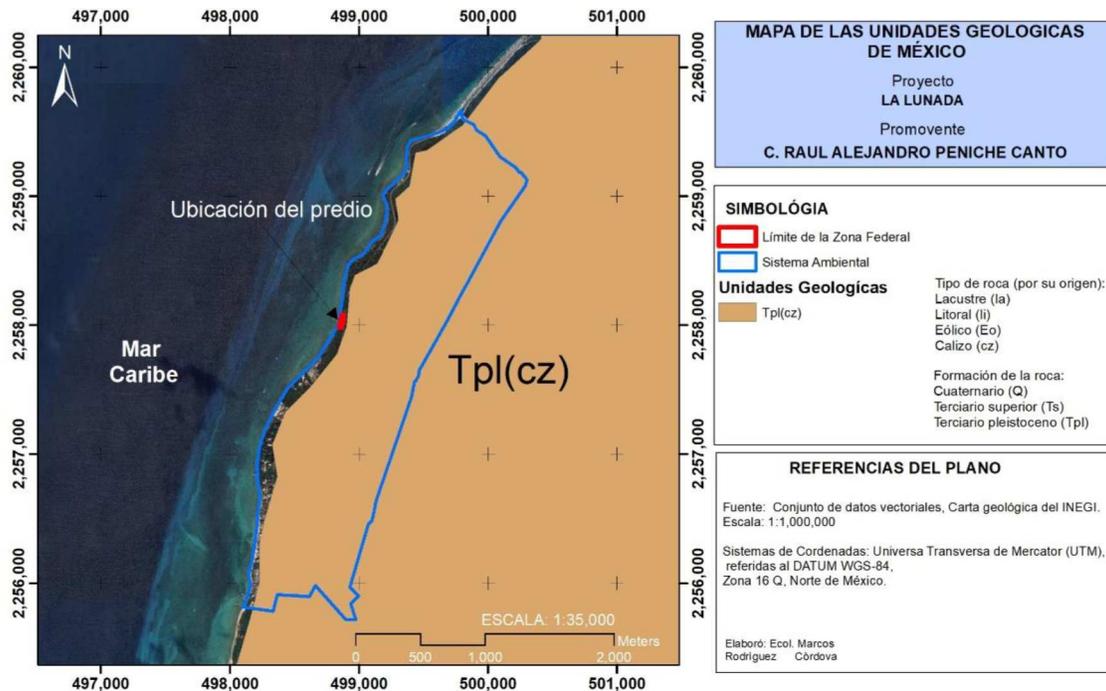


Figura 4. Se muestra el predio conforme a la unidad geológica denominada Tpl (cz),

IV.2.1.3 Edafología:

En la Isla de Cozumel se distribuyen cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales.

El principal es el Rendzina (actualmente Leptosol (LP) según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa una superficie de 33,404.9904 has. repartiéndose por su zona central. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, por lo que presentan un perfil de tipo A-R. Aparecen siempre en áreas con pendiente acusada y/o lugares que han sufrido intensos procesos de erosión. En estas condiciones, si el proceso degradativo del suelo continúa, estos Leptosoles pueden desaparecer dando lugar a afloramientos generalizados de la roca subyacente, alcanzando un estado final de degradación prácticamente irreversible

El segundo en cobertura es el Solonchak (SC), que ocupa una superficie de 5,702.839 has del territorio y se distribuye principalmente en las zonas pantanosas de los extremos sur, norte y en una porción de la costa nororiental (siendo en el primer caso de tipo órtico y en los otros dos de tipo gléyico). El suelo Solochak, se encuentra sobre la franja de terrenos bajos y pantanos de la planicie palustre y pueden ser diferenciados por sus contenidos relativos de sales y materia orgánica.

El tercero es el suelo denominado Gleysol (GL) (de tipo mólico), el cual ocupa una superficie de 2,892.8721 has. de la superficie insular y se encuentra en la costa oriental inmediatamente al norte de la carretera transversal. Los suelos Gleisoles son suelos con mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 5 dm; los más abundantes son los gleisoles húmicos y calcáricos. Se dan cuando las condiciones del relieve favorecen el estancamiento

El cuarto es el suelo Arenosol (AR), se tratan de suelos que tienen una textura franco arenosa o más gruesa, ocupan una superficie de 4,647.5946 has. Están caracterizados por su escasa o nula evolución y un perfil prácticamente indiferenciado con un delgado horizonte A, con muy baja incorporación de materia orgánica, sobre un material arenoso totalmente suelto y sin ninguna cohesión entre sus partículas. Son suelos muy permeables y con escasa capacidad de retención de agua, lo que origina que las plantas se vean sometidas a estrés hídrico. La elevada porosidad de estos suelos repercute en una gran facilidad de aireación que favorece la oxidación y rápida mineralización de la materia orgánica. Otra peculiaridad de los Arenosoles es su gran susceptibilidad ante los procesos erosivos, especialmente de erosión eólica, si no son fijados por una adecuada cobertura vegetal, como ocurre con las dunas móviles del territorio

El suelo Hortisol (ZU), son suelos antrópicos favorables para la producción de cultivos. Ocupa una superficie de 671.8842 has.

Ahora bien, de acuerdo con la carta edafológica (escala 1:250000, serie II) del INEGI, el Sistema Ambiental presenta la unidad edafológica que corresponde e Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.

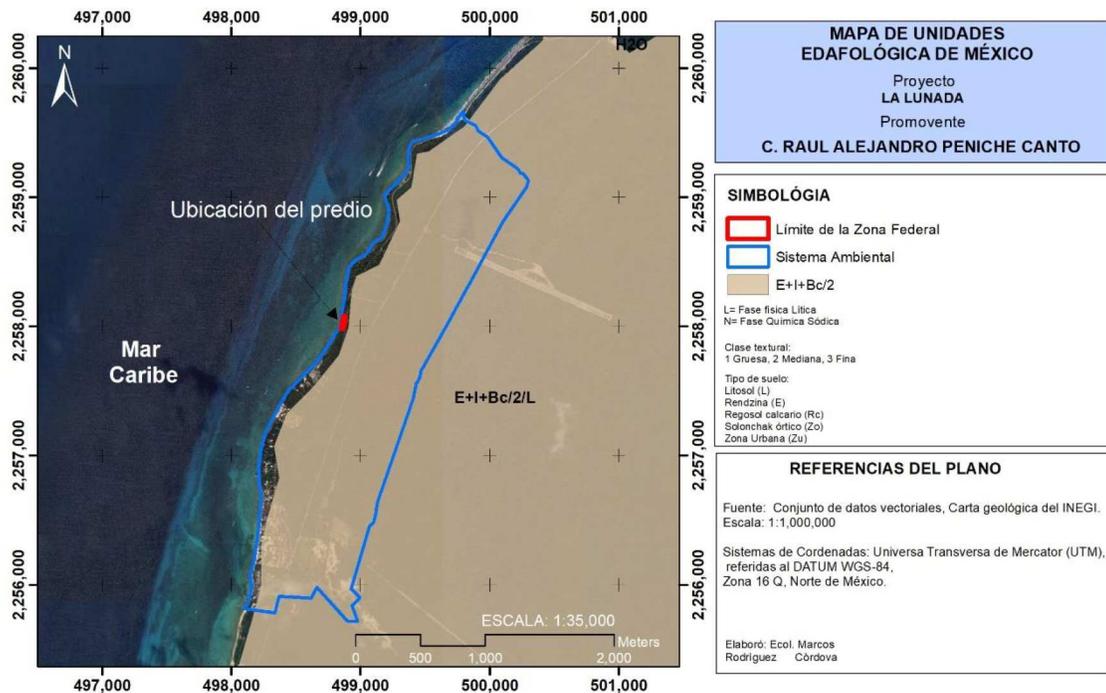


Figura 5. Se muestra el predio conforme a la unidad geológica denominada Tpl (cz),

Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad alta pedregosidad, lo que, los hace difíciles de trabajar. Aunado a ello, el calcio que contienen puede inmovilizar los nutrientes minerales, por lo que su uso agrícola

es limitado si no se utilizan técnicas apropiadas, por ello, es preferible mantenerlos con la vegetación original.

IV.2.1.4 Hidrología

En el estado de Quintana Roo, se encuentran dos regiones hidrológicas (RH), la RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y la RH 33 Yucatán Este (Quintana Roo), esta última de carácter internacional, por prolongarse hasta Guatemala y Belice. La RH 33 Yucatán Este (Quintana Roo), abarca además del estado de Quintana Roo parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56,443 km²; en el estado comprende la porción norte, cubre un área que equivale a 31.77% estatal; sus límites en la entidad son: al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la Región Hidrológica 33 (RH33) y al oeste el estado de Yucatán donde continúa. Presenta dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 32B Yucatán, aunque de esta última sólo abarca una pequeña área.

La Cuenca 32A Quintana Roo, se ubica al norte del estado, ocupa 31% de su superficie estatal e incluye las islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites, al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud norte y al oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 32B.

El área de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica Núm. 32, la cual se ubica entre los 19° 45' y los 21° 40' de latitud norte. y entre los 86° 50' y los 90° 30' de latitud oeste (sin Islas) y se conoce también como Yucatán Norte (que incluye además las islas de Cozumel y Mujeres); comprende la parte norte de la Península y limita al norte y poniente con el Golfo de México, al oriente con el mar Caribe y al sur con las regiones 31 y 33 que corresponden aproximadamente al paralelo 20. En el estado de Yucatán, la superficie que ocupa es de 39,610.9 km², en Quintana Roo 11,351.12 km², y en Campeche 5,932.98 km² (CNA, 2002).

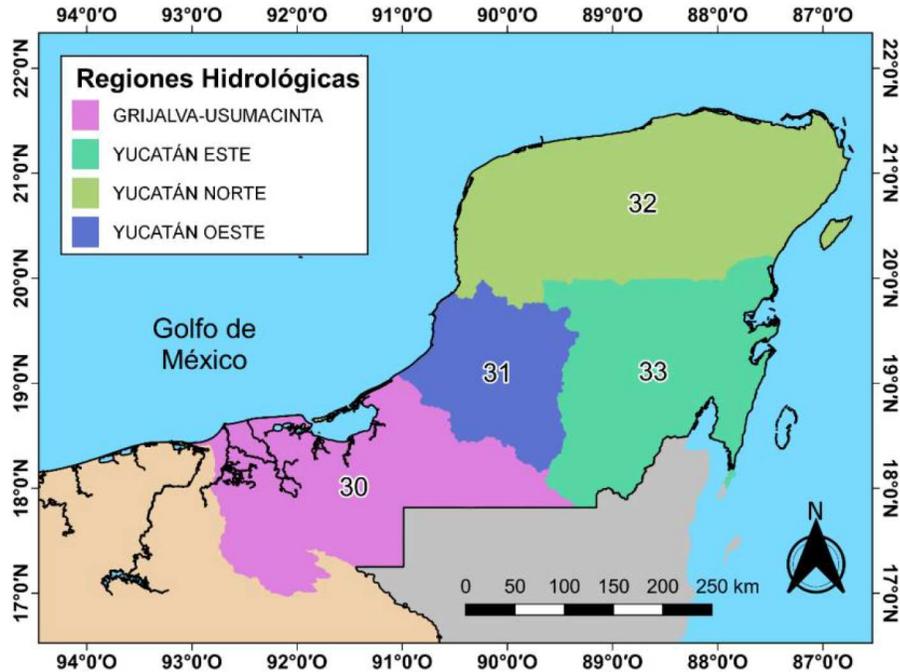


Figura 6. Esquema general de la Región Hidrológica de la península de Yucatán.

Hidrología superficial

La isla de Cozumel se encuentra en la Región Hidrológica Administrativa XII Península de Yucatán, la cual abarca los estados de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, así como las zonas insulares de estas.

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

La distribución de las recargas hidráulicas en el acuífero de la isla muestra un patrón de flujo de tipo radial, en donde el área de recarga se localiza en el centro de esta en forma concéntrica. Los niveles freáticos más altos (entre 0.5 y 1 m.s.n.m.) se ubican en la zona centro mientras que en las áreas cercanas a la línea de costa se presentan los niveles más bajos.

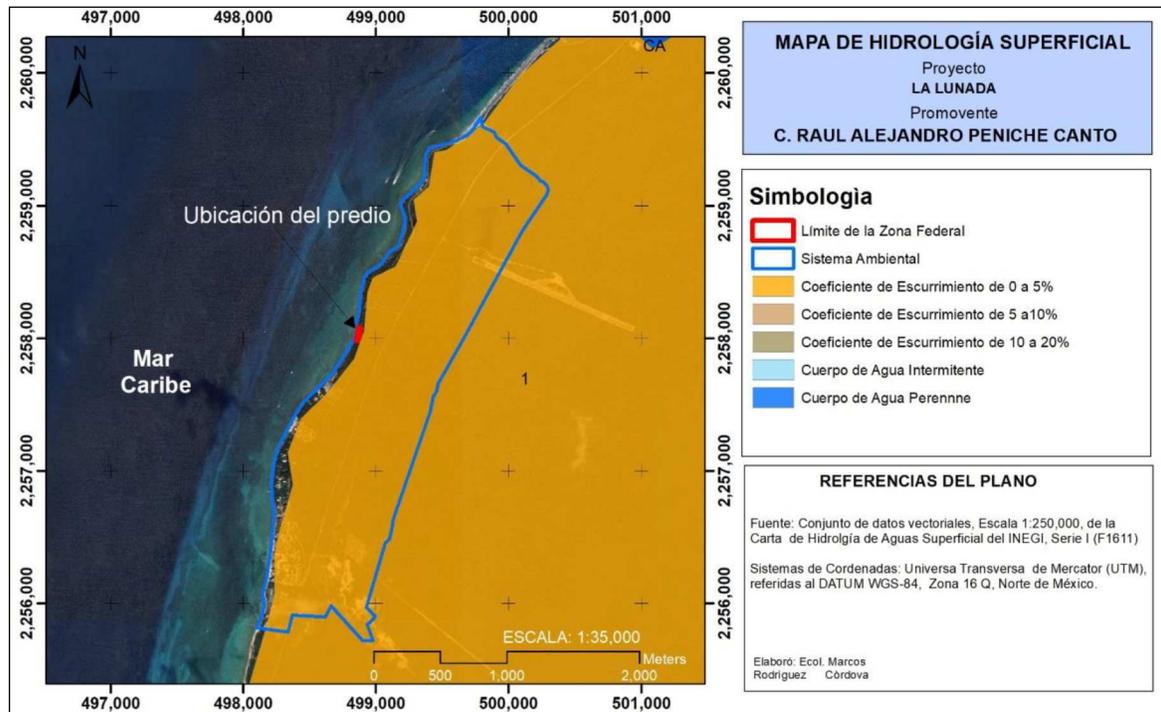


Figura 7. Mapa de aguas superficiales de la península de Yucatán.

Hidrología subterránea

La clasificación de unidades geohidrológicas presentadas por el INEGI, toman en cuenta las características físicas de las rocas, así como las de los materiales granulares para estimar la posibilidad de contener o no agua, clasificándolos en dos grupos: material consolidado y no consolidado, con posibilidades bajas, medias o altas de funcionar como acuífero.

En el estado de Quintana Roo el 80 % de la precipitación anual que se registra se infiltra en el suelo entre las grietas de la masa rocosa; de éste, el 72.2% del agua infiltrada (unos 35,000 mm³/año) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y posteriormente es extraída por la transpiración de las plantas, el otro 27.8% constituye la recarga efectiva del acuífero, unos 13,500mm³. En lo referente a la dirección del flujo subterráneo, éste se da de poniente a oriente, aflorando en el mar.

Los cambios del nivel base del flujo, generan diferentes zonas de carstificación y propician mayor desarrollo del carst en los materiales más antiguos y hacia niveles más profundos. El movimiento del agua en el subsuelo se manifiesta también en su componente horizontal en la porción superficial del acuífero, sobre todo hacia las franjas costeras, en donde la traza de la interface salina presenta un movimiento estacional de varios kilómetros.

En el sistema ambiental definido se presentan dos unidades geohidrológicas. La sección más alejada de la costa corresponde a material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, en tanto que la franja costera corresponde a una unidad de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero. En esta última se localiza el sitio del proyecto. Lo anterior significa que la recarga del acuífero tiene lugar

en la parte alejada del mar o poniente, en donde, gracias a su gran permeabilidad, se infiltra hasta 80 % de la precipitación pluvial.

En cuanto a la dirección del flujo de agua subterránea existen diversas posturas y propuestas para su modelación y entendimiento, pasando por las más generalistas y sencillas hasta aquellas que se enfocan en los rasgos geomorfológicos particulares como fallas y fracturas. Sin embargo, la mayoría de estas propuestas o abstracciones del funcionamiento del acuífero coinciden, a groso modo, en que el flujo de agua dominante se lleva a cabo del centro de la Península hacia la costa.

La isla está formada por distintas rocas calizas que le confieren una gran porosidad y permeabilidad al subsuelo. La elevada cantidad de precipitación y la gran capacidad de infiltración del terreno provocan que la mayor cantidad de agua se mueva a nivel subterráneo y el restante se distribuya entre lo que intercepta la vegetación y el escurrimiento superficial. Según Wurl y Giese 2005 el 75% de la precipitación se pierde por evapotranspiración (paso del agua a la atmósfera en forma de calor), el 19% por escurrimiento hacia el mar y el 6% se infiltran al acuífero.

El acuífero de Cozumel se localiza en la parte central de la isla, sus aguas son duras debido a la disolución de las rocas caliza, se encuentra sobre una masa de agua salobre, los acuíferos de la periferia están formados por una gran lente de agua dulce que flota por su menor densidad sobre una de agua salada. La rápida infiltración del agua en el subsuelo favorece enormemente la transparencia de las aguas marinas costeras, ya que el agua que emana del acuífero hacia el mar no acarrea los sedimentos que llevaría si proviniera de la superficie.

La presencia de aguas superficiales se limita básicamente a algunas lagunas pequeñas que quedan práctica o totalmente secas de forma estacional, ya que el agua de lluvia se infiltra rápidamente al acuífero. Existen lagunas costeras con cuerpos de agua permanentes en dos zonas de la isla. Estas son las lagunas costeras en los humedales situados en el extremo sur con una extensión de 261.86 ha, y las que se hallan en el norte de la Isla.

Dada la naturaleza cárstica y su gran solubilidad facilita la formación de cuevas subterráneas, cenotes y dolinas. La mayor parte de cenotes y ríos subterráneos se encuentran en la mitad sur de la isla. Existen tres sistemas: Chankanaab, Aerolito de Paraíso y Cocodrilo, el primero es el más grande con una longitud de 8,921 m y cuenta con 6 diferentes cenotes conectados, el segundo posee 4,440 m y tiene salida al mar, el tercero con 1,600m de longitud, está conectado a 2 cenotes y termina a 40 m antes de llegar al mar. Todos ellos con flujo de agua hacia el este, son cuevas hanquialinas con profundidades máximas entre los 12 y 27 m. A parte, existen 4 dolinas en la isla de entre 18 y 50 m de profundidad sin sistema cavernoso horizontal.

De acuerdo con la Carta de Hidrología Subterránea del INEGI, el área de estudio se ubica en una zona de material no consolidado con posibilidades bajas; debido a que el suelo está constituido por suelos de reciente formación que presenta buenas características de permeabilidad.

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

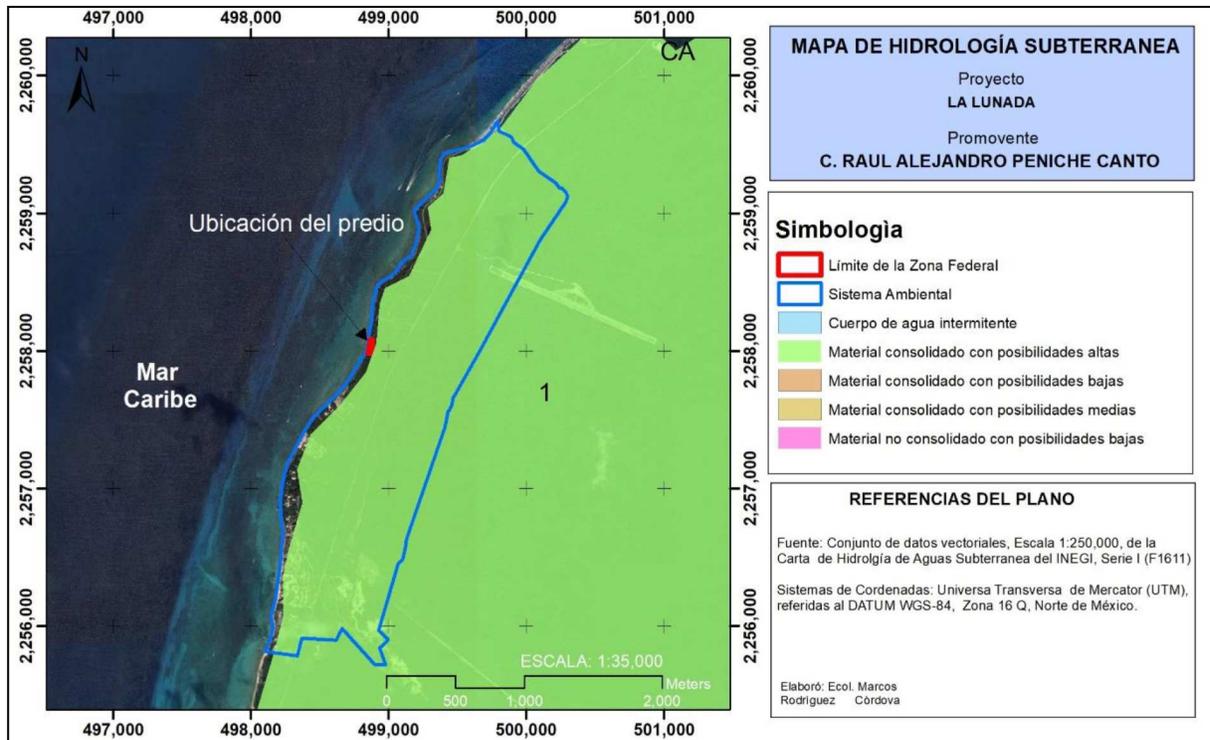


Figura 8. Mapa de hidrología subterránea del área de estudio

El relieve casi llano, de pendientes mínimas hace suponer que la circulación del agua subterránea es demasiado lenta, lo cual da lugar a aguas profundas con mucho tiempo de residencia. El agua subterránea en la Península se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa, donde se realiza la descarga natural del acuífero a través de una serie de manantiales al largo de la misma, alimentando a los esteros y lagunas costeras que incluso llegan a producir descargas de agua dulce dentro del mar (Sarabia-Solís 1997).

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

En este apartado se describen los aspectos bióticos que interactúan dentro del Sistema Ambiental, así mismo se presentaran los resultados de la caracterización de flora y fauna realizados en el predio del Proyecto “La Lunada”.

2.2.1 Vegetación

2.2.1.1 Vegetación del Sistema Ambiental.

De acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000, serie VII), el sistema ambiental presenta cuatro usos de suelo, mismos que corresponde a asentamientos humanos, Desprovisto de vegetación; Cuerpo de Agua, vegetación la Selva mediana subperennifolia y vegetación Secundaria Arborea de Selva mediana subperennifolia, cuya distribución se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Distribución de los tipos de vegetación en el SA conforme a la carta de Vegetación y uso de suelo del INEGI Serie VII.

Usos de suelo y vegetación	Superficie
----------------------------	------------

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

	m2	Ha	%
Asentamientos Humanos	366,770.41	36.68	11.07%
Cuerpo de e Agua	135,901.48	13.59	4.10%
Desprovisto de Vegetación	318,845.41	31.88	9.62%
Selva Mediana Subperennifolia	1,741,842.73	174.18	52.57%
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia	744,750.10	74.48	22.48%
Total general	3,308,110.12	331.34	100.00%

De acuerdo anterior, la vegetación de Selva Mediana Subperennifolia, es la cobertura que ocupa la mayor parte del sistema ambiental, con un porcentaje de ocupación del 52.57% respecto de la superficie del SA; seguida a la Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia que ocupa el 22.48 % del SA.

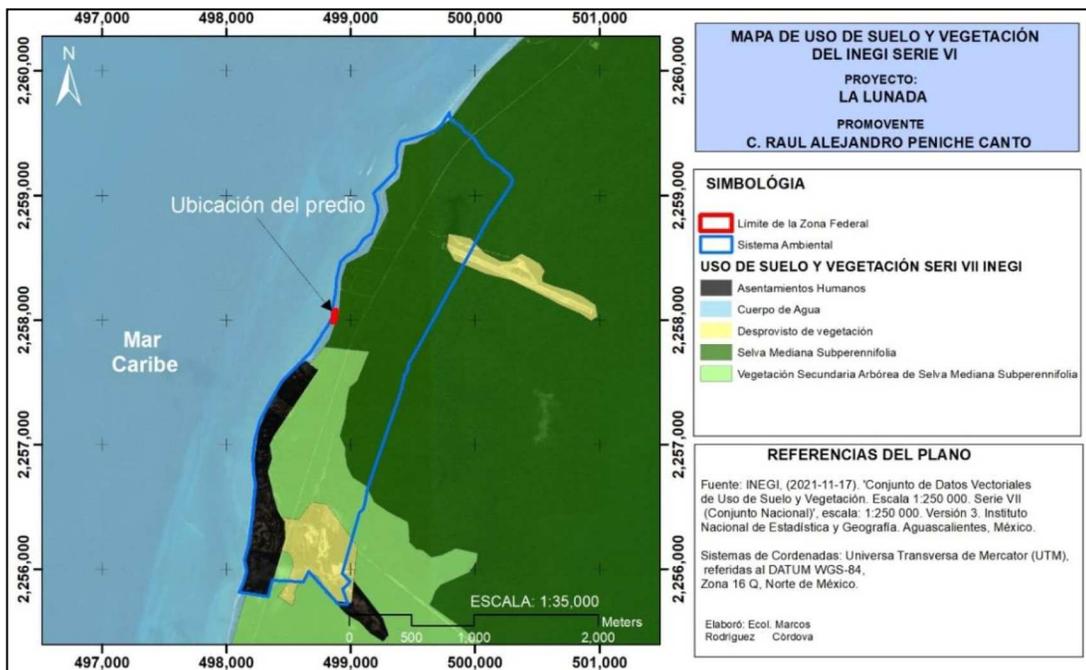


Figura 9. Se muestra el SA conforme a la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000, serie VII),

Es importante señalar que la escala que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) maneja para generar sus archivos shapefiles no permite identificar todas las coberturas, es decir, que existe sesgos y errores debido a que manejan escalas grandes.

No obstante a lo anterior, a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales, obtenidas del programa Sasplanet y así como con imágenes obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la rodalización digital, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura). La asignación de las unidades ambientales al mapa de Uso de Suelo y Vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo. A partir de lo anterior, se construyó el mapa de Uso de Suelo y Vegetación para el SA. Dicho mapa presenta mayor detalle con relación a la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI.

El análisis cuantitativo de las superficies del mapeo y que caracteriza al SA en el que se pretende el proyecto expresa que en las 331.34 hectáreas del espacio estudiado existen diferentes condiciones de usos, prevaleciendo la vegetación natural poco más de 78% respecto de la superficie total de SA y está conformada por Selva Mediana Subperennifolia, manglar y Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia; por otra parte, en los predios colindantes a la zona de playa es evidente que se han realizados proyecto de tipos habitacional y turísticos.

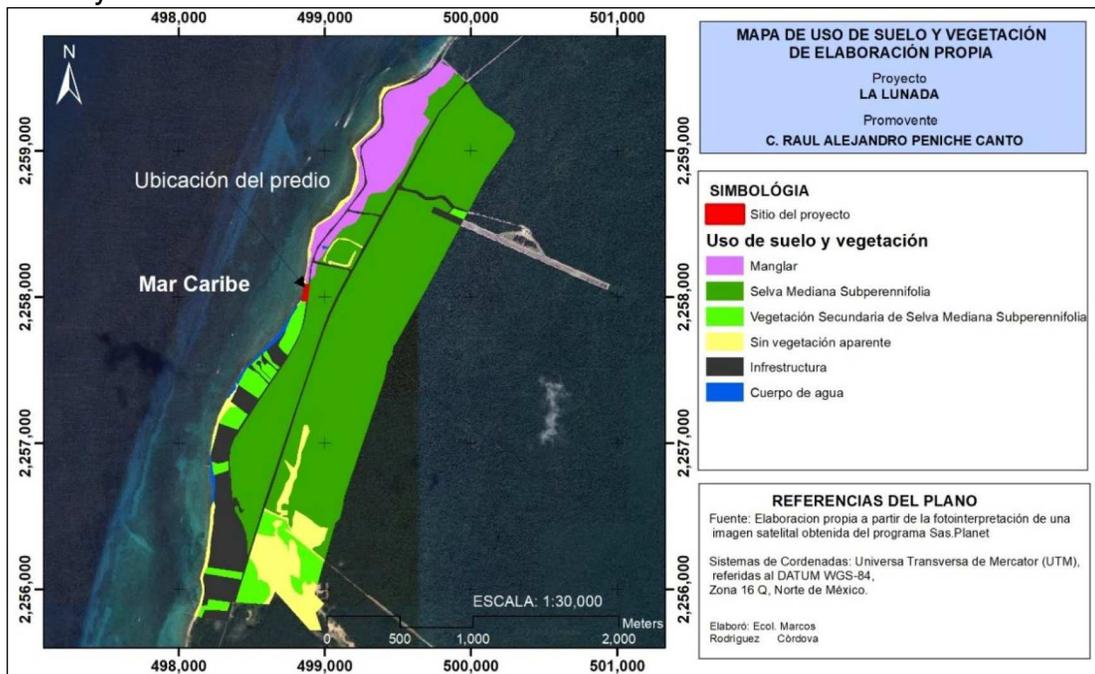


Figura 10. Se muestra la ubicación del predio con relación a la carta de vegetación y uso de elaboración propia.

En el cuadro siguiente, se presenta la superficie expresada en metros cuadrados y por hectárea, así como el porcentaje de ocupación de cada una de las condiciones de los usos de suelo y vegetación que prevalecen en este Sistema Ambiental definido.

Cuadro 2. Superficie de los usos de suelo y vegetación identificados en el SA.

Uso de suelo y vegetación	Superficie		
	m ²	Ha	
Manglar	315,007.56	31.50	9.52%
Selva Mediana Subperennifolia	2,051,143.79	205.11	62.00%
Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia	238,076.55	23.81	7.20%
Cuerpo de agua	21,116.54	2.11	0.64%
Sin vegetación aparente	306,898.80	30.69	9.28%
Infraestructura	375,866.90	37.59	11.36%
Total	3,308,110.13	330.81	100.00%

Descripción de la vegetación del SA

Selva Mediana Subcaducifolia

Constituida primordialmente por dos estratos arbóreos entre 8-20 m de altura, existe un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. El suelo está poco desarrollado y es pobre en materia orgánica, sin embargo, existen zonas de la isla, particularmente hacia el centro de esta, donde este tipo de vegetación es más complejo probablemente por una mayor acumulación de suelo, presentando un estrato arbustivo bien definido fisonómicamente y florísticamente, con pocas trepadoras y epífitas.

Alrededor del 50% de las especies son caducifolias, existen marcadas diferencias entre estas selvas, dependiendo del sitio donde se distribuyan dentro de la isla. Entre estas especies arbóreas que generalmente dominan esta comunidad están: *Manilkara zapota*, *Bursera simaruba*, *Calliandra belizensis*, *Cedrela odorata*, *Metpopium brownii*, *Vitex gaumeri*, *Caesalpinia gaumeri*, *Ceiba aesculifolia*, *Lysiloma latisiliqua*, *Mastichodendron gaumeri*. Entre los elementos que generalmente se presentan en el estrato medio están: *Esembeckia berlandieri*, *Guettarda elliptica*, *Gliricidia sepium*, *Coccoloba acapulquenses*.

Manglar.

Una de las comunidades más características de los trópicos, constituida básicamente por elementos arbóreos de 5-10 m de altura. En Cozumel encontramos algunas epífitas y trepadoras, como, *Brassavola nodosa*, *Selenicereus testudo*, *Schomburgkia tibicinis*, *Aechmea bracteata*, *Echites yucatanenses*, *Rhabdadenia biflora*. En general esta comunidad está caracterizada por su poca diversidad, la humedad y temperatura son altas, el terreno está periódicamente a permanentemente inundado en aguas saladas a salobres (factor limitante para el desarrollo de otras especies). Los suelos presentan gran cantidad de materia orgánica. Las especies dominantes en esta comunidad son: *Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicenia nitida*, con *Rhabdadenia biflora*, *Batis maritima* y *Acrostichum danaeifolium* como frecuentes acompañantes y ocasionalmente puede encontrarse a *Manilkara zapota* y *Annona glabra* como tolerantes a las condiciones mencionadas. Su distribución es costera, pero también se le encuentra en inundaciones salobres interiores.

Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subcaducifolia

En el SA esta vegetación se distribuye en la zona sur, y corresponde a zonas abandonadas donde se realizaron actividades de extracción de materiales pétreos., Esta vegetación se desarrollan cuando las primarias son destruidas total o parcialmente y en donde habitan especies con características como: eficiencia dispersora, rapidez de crecimiento y a veces resistencia al fuego. Esta se halla compuesta por varios estratos arbóreos pequeños, entre 5-15 m, varios arbustivos y un herbáceo, con gran cantidad de trepadoras y algunas epífitas. Estas asociaciones cubren principalmente las áreas de influencia humana, como lo son, bordes de carreteras y caminos, alrededor de la ciudad y otros núcleos pequeños, donde se han establecido líneas eléctricas o de agua, así como en lugares con alteración natural debida a los ciclones y fuego. Entre los elementos secundarios más comunes encontramos a *Cecropia obtusifolia*, *Byrsonina bucidaefolia*, *Trichina havanensis*, *Leucaena leucocephala*, *Callicarpa acuminata*.

2.2.1.2 Tipo de vegetación que se desarrolla en el predio

Considerando la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI de la Serie VII (Escala 1:250 000), el tipo de vegetación del predio del proyecto corresponde Vegetación de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ).

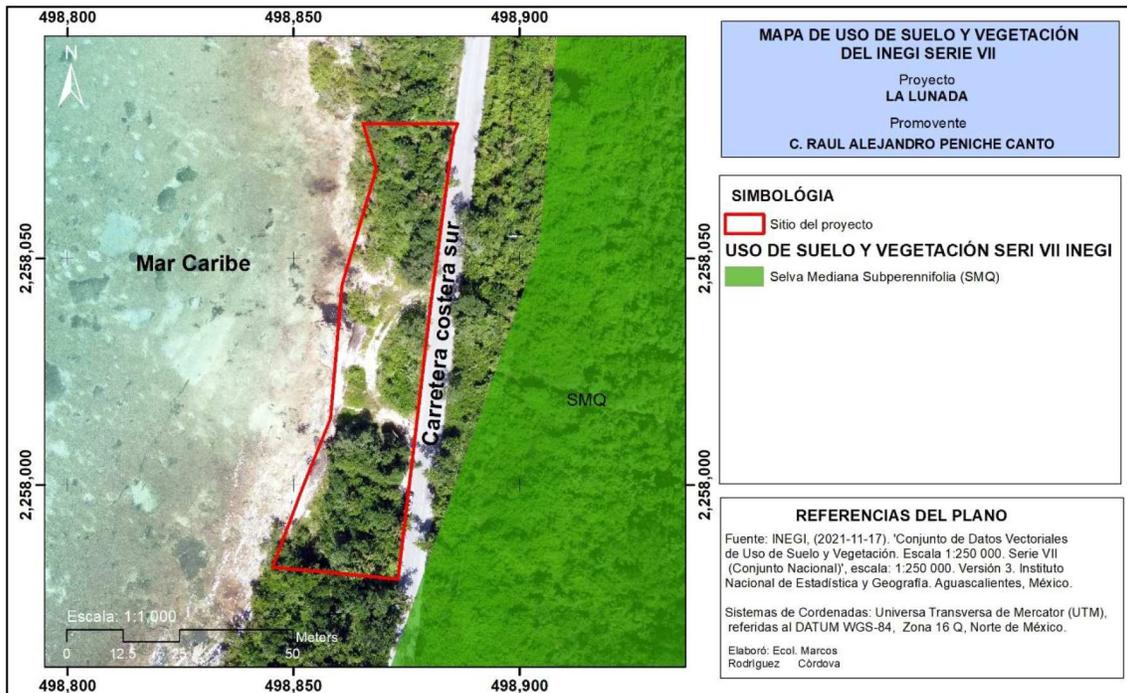


Figura 11. Se muestra el predio conforme a la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000, serie VII),

Ahora bien, como se puede observar en la figura anterior, la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000, serie VII), no es precisa en el tipo de vegetación, ya que como se ha mencionado, la escala que maneja esa institución para la elaboración de los productos cartográficos son grande, lo que genera que haya imprecisiones y sesgos en sus productos.

En este sentido y afecto de mejor proveer la información en la presente MIA-P, se elaboró el Mapa de vegetación y uso de suelo para el predio, el cual conformado por una superficie de 2,045.99 m². Para lo anterior, se llevó a cabo en gabinete un proceso de análisis e interpretación de imágenes aéreas obtenida de un Drone DJI Mavic mini 2 (ver figura siguiente). Mediante comparación de rodalizaciones previas y la verificación de campo, por lo que luego de realizar las correcciones pertinentes se obtiene el mapa de vegetación final que representa las condiciones y características actuales de la vegetación dentro de los límites de este predio.

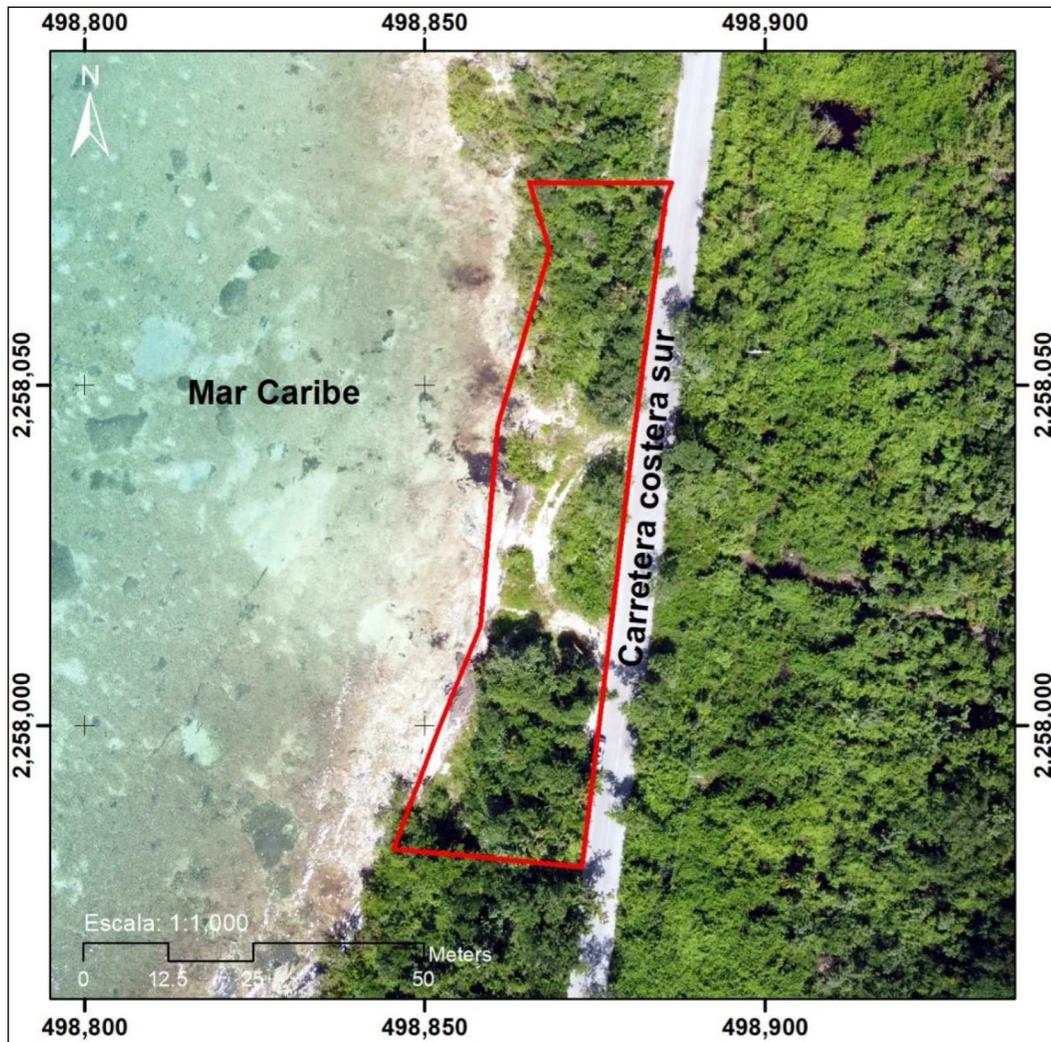


Figura 12. Se muestra imagen aérea obtenida de un Drone DJI Mavic mini 2

En el cuadro siguiente, se presenta la superficie expresada en metros cuadrados y por hectárea, así como el porcentaje de ocupación de cada una de las condiciones de los usos de suelo y vegetación que prevalecen en el predio del proyecto.

Uso de suelo y vegetación del predio	Superficie		
	m ²	Ha	%
Manglar	350.71	0.04	17.14%
Selva Mediana Subperennifolia	1,125.08	0.11	54.99%
Vegetación halófitas	101.54	0.01	4.96%
Sin vegetación aparente	468.66	0.05	22.91%
	2,045.99	0.20	100.00%

De acuerdo con lo anterior, el predio está cubierto en su mayoría por una vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, con el 55% de la superficie total del sitio del proyecto, seguida de áreas sin vegetación con el 23 % y la vegetación de manglar con el 17%

y la Vegetación halófila con el 5%. En el plano siguiente se muestra la distribución de la vegetación y los usos de suelo del sitio del proyecto.

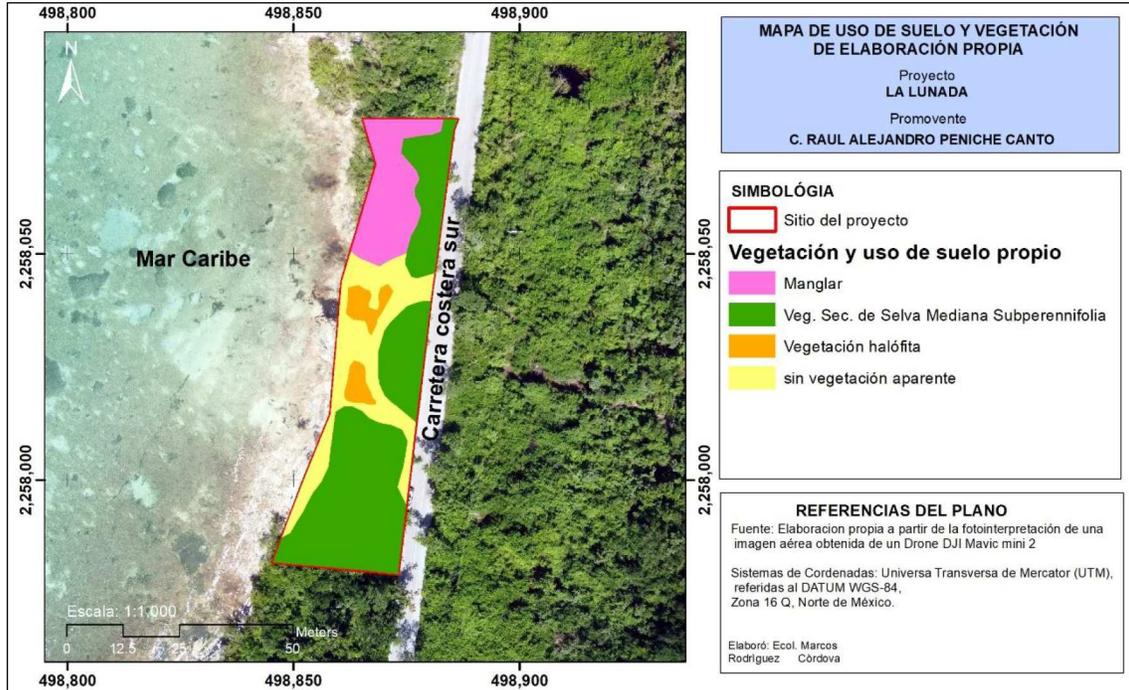


Figura 13. Mapa de vegetación del predio generada a partir del Drone DJI Mavic mini 2.

Descripción de la vegetación del sitio del proyecto

La **vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia** se desarrollan especies como *Piscidia piscipula* (Habin), *Lysiloma latisiliqua* (Tzalam), y *Bursera simaruba* (Chaka), *Cordia dodecandria* (Ciricote) *Coccoloba uvifera* (Uva de mar), *Diospyros tetrasperma* (Sillil), *Hampea trilobata* (Mahahua), *Croton reflexifolius* (p'e'es' kúuch), *Lantana involucrata* (orégano xiiw), *Coccoloba spicata* (Sak boob), *Brosimun alicastrum* (Chechem), *Bursera simaruba* (Chaca), *Platymiscium yucatanum* (Granadillo), *Vitex gaumeri* (Yaxnik), *Thrinax radiata* (Palma de chit), esta última incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura 14. Zona con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia ubicada en la zona sur del sitio del proyecto.



Figura 15. Zona con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia ubicada en la zona centro del sitio del proyecto.



Figura 16. Zona con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia ubicada en la zona norte del sitio del proyecto.

La **vegetación de manglar**, esta conformada principalmente por la especie Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y con enredaderas de flor de manglar (*Rhabdadenia biflora*), este manchon de mangle se ubica en la zona norte del sitio del proyecto, en la orilla de la zona de playa y el mar.



Figura 17. Zona con vegetación de manglar ubicada en la zona norte del sitio del proyecto, como se puede observar esta se ubica en la orilla de la playa y mar caribe.

Entre la especies encontradas dentro de la **Vegetación halófito**, se encuentran la riñonina (*Ipomoea pes-capr*), zacate estrella (*Dactyloctenium aegyptium*), chibil-suk (*Sporobolus virginicus*), Pasto salado playero (*Distichlis spicata*) Ermodea (*Ernodea littoralis*), Flaveria (*Flaveria linearis*), Saladilla (*Lycium carolinianum*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), Dormilona (Mimosa sensitiva) Lirio de mar (*Hymenocallis littorals*), arbusto de mar (*Scaevola Taccada*), Oregano (*Lantana involucrata*)



Figura 18. Zona con vegetación de Vegetación halófito en la zona centro del sitio del proyecto.

La zona **sin vegetación aparente**, corresponde los arenales que forman playa y a un camino realizado antes de año de 1985, lo cual se acredita con la Ortofoto digital del INEGI: F16D71A, Fotografías aéreas escala 1:75,000 de marzo de 1985, así como la constancia informativa otorgada por le H. Ayuntamiento de Cozumel (Anexo)

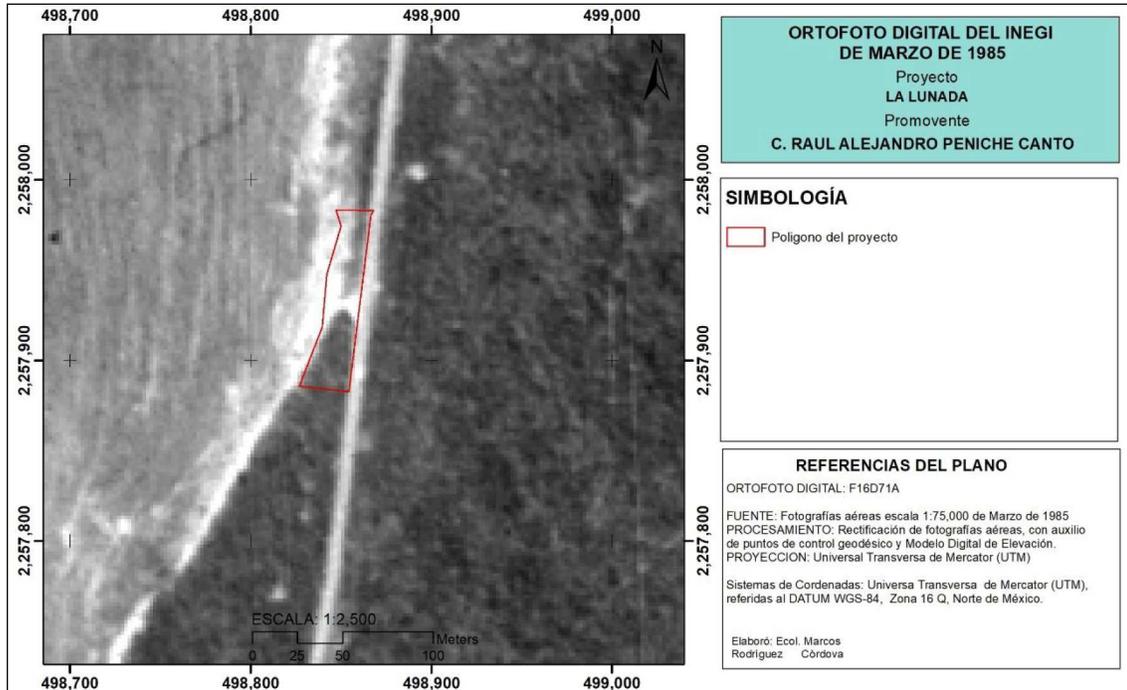


Figura 19. Mapa del predio sobre una Ortofoto digital del INEGI: F16D71A, conformada por fotografías aéreas escala 1:75,000 de marzo de 1985.

Especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a lo anterior, en el predio se registraron dos especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010., misma que corresponden a la Palma de Chit (*Thrinax radiata*) y Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mismas que se encuentran en la categoría de especies Amenazada.

2.2.1.3 Descripción de la Fauna del SA

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, primates, carnívoros y roedores. La Isla también es importante en cuanto a endemismos encontrándose en ella dos especies endémicas: *Procyon pigmaeus* (Mapache enano) y *Reinthrodontomys spectabilis* (ratón de campo), y cuatro subespecies endémicas: *Nassua narica nelson* (Tejón), *Tayassu tajacu nanus* (puerco de monte), *Oryzomys palustris cozumelae* (Ratón de campo) y *Peromyscus leucopos 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 (*Basiliscos vittatus*), la tortuga mojina (*Rhynoclemis areolata*), la jicotea (*Trachemys scripta*) y la tortuga pochitoque (*Kinosternum scorpiodes*); las culebras están representadas por una pequeña variedad de especies con tendencias acuáticas y en los últimos años se han incrementado las poblaciones de boas (*Boa constrictor*), las cuales fueron introducidas en épocas pasadas en la isla.

En cuanto a los anfibios, se hallan poco representados, las especies más comunes son de la familia de los sapos, Buffonidae (*Bufo marinus*, y *Bufo valiceps*).

Ahora bien, de acuerdo a los datos de fauna realizados para la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto *Plan Maestro Bahía Turquesa Fase Dos: Hotel, misma que quedo registrada con el número de bitácora 23QR2015TD064, proyecto que se ubica dentro del Sistema Ambiental del Proyecto La Lunada; en la zona se tiene un registro de registro de 45 especies de vertebrados terrestres que taxonómicamente pertenecen a 4 Clases, 12 Órdenes, 31 Familias, y 39 Géneros. De esta manera, la fauna silvestre está representada por 2 especies de Anfibios, 13 especies de Reptiles, 25 especies de Aves y 5 especies de Mamíferos:*

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	CATEGORIA DE RIESGO
ANFIBIOS	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus labiales</i>	
	Bufo	<i>Ollotis</i>	<i>Ollotis valliceps</i>	
	2	2	2	0
REPTILES	Bataguridae	<i>Rhinoclemmys</i>	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	A
	Emydidae	<i>Trachemys</i>	<i>Trachemys venusta</i>	Pr
	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pr
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i>	<i>Hemidactylus frenatus</i>	INTRODUCIDA
	Corytophanidae	<i>Basiliscus</i>	<i>Basiliscus vittatus</i>	
	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>Ctenosaura similis</i>	A
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Pr ; Endémica
	Polychrotidae	<i>Anolis</i>	<i>Anolis sagrei</i>	INTRODUCIDA
			<i>A. sericeus</i>	
			<i>A. rodriguezii</i>	
	Teiidae	<i>Aspidocellis</i>	<i>Aspidocellis cozumela</i>	
	Colubridae	<i>Leptophis</i>	<i>Leptophis mexicanus</i>	A
Boidae	<i>Boa</i>	<i>Boa constrictor</i>	A INTRODUCIDA	
	11	11	13	
AVES	Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>Pelecanus occidentalis</i>	
	Fregatidae	<i>Fregata</i>	<i>Fregata magnificens</i>	
	Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>Egretta thula</i>	
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus</i>	<i>Eudocimus albus</i>	
	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>	
			<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>
	Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr
			<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>
	Columbidae	<i>Columba</i>	<i>Columba livia</i>	INTRODUCIDA
			<i>Streptopelia</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>
	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	
			<i>Columbina</i>	<i>Columbina passerina</i>
			<i>C. talpacoti</i>	
	Trochilidae	<i>Amazilia</i>	<i>Amazilia yucatanenses</i>	
	Tyrannidae	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	
			<i>Myiozetetes</i>	<i>Myiozetetes similis</i>
		<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	
	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	
	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus gilvus</i>	
	Icteridae	<i>Dives</i>	<i>Dives</i>	
			<i>Icterus</i>	<i>Icterus auratus</i>
			<i>I. cucullatus</i>	
			<i>I. chrysater</i>	
		<i>I. gularis</i>		
	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>		
	14	21	25	
MAMÍFEROS	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	
	Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	
	Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>Nasua narica</i>	
			<i>Procyon</i>	<i>Procyon lotor</i>
	Tayassuidae	<i>Tayassu</i>	<i>Tayassu tajacu</i>	
	4	5	5	

2.2.1.4 Descripción de la Fauna del predio

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.

Metodología.

El reconocimiento de la fauna de vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas en el predio durante el recorrido realizado en el mes de marzo del 2023. La técnica empleada se denomina búsqueda activa y consiste en hacer recorridos por el área de interés para registrar durante el recorrido los ejemplares presentes en el predio o las evidencias de su presencia, tales como excretas, huellas, mudas, restos óseos, nidadas, rasguños en el piso o troncos, etc. En el caso de las aves se realizó el registro de cantos y llamados. Es importante mencionar que dado el tamaño del polígono del sitio del proyecto, fue factible realizar un recorrido a lo largo y ancho del mismo.

Durante los recorridos se anotó el nombre común y científico de los individuos observados y un registro fotográfico de las condiciones de la fauna.

Resultados

La fauna registrada en la zona federal marítimo terrestre fueron la iguana *Ctenosaura similis* (Iguana gris) especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y la lagartija *Norops sagrei* (Toloc). Se observaron aves pequeñas como *Mimus gilvus* (Cenzontle), *Gendroica palmarum* (Chipe playero) y *Quiscalus mexicanus* (Zanate o cauix) aves que se encuentran en todas las playas de la isla de Cozumel y que por su comportamiento tiende a alejarse de la presencia humana.

En Cozumel la especie de pájaro *Quiscalus mexicanus* (Zanate mexicano, caguix), es la especie de ave que se ha convertido en una molestia en las zonas turísticas, especialmente en los restaurantes con áreas abiertas, ya que la pérdida de miedo hacia el hombre (a veces hasta atacan), ocasiona que se posen en las mesas de los comensales para robarles la comida, lo que no es bien visto por la mayoría de los comensales.

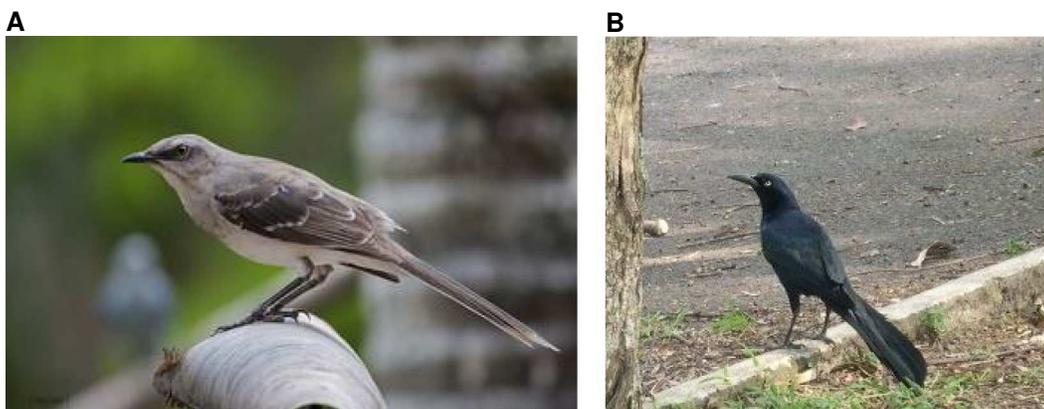


Figura 20. En las imágenes se ilustran las aves registradas en el predio y en sus inmediaciones. (A) Cenzontle tropical (*Mimus gilvus*) y (B) Zanate (*Quiscalus mexicanus*).

IV. 3. PAISAJE

Existen numerosas definiciones de paisaje, que han ido evolucionando hasta determinarlo y centrarlo como un valor estético, como un recurso y como una combinación de elementos físicos, bioecológicos y humanos (citando a Lowenthal 1962, González 1981a, Benayas 1992). Si consideramos al paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (citando a Dunn, 1974, MOPT 1993). Se puede considerar como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural escaso y valioso.

El paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas. Sin embargo, la evaluación de la calidad del paisaje presenta la dificultad de ser un componente básicamente subjetivo, pero destacan tres criterios básicos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual. De acuerdo con la guía de la **MIA-P** publicada por la **SEMARNAT**, la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, se define como:

La visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

La calidad paisajística: Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y aspectos geomorfológicos.

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

El paisaje natural será afectado con el desarrollo del proyecto, porque el proyecto es un elemento ajeno al ambiente e introducirá "ruido" en el entorno. Sin embargo, como el sitio del proyecto está en una zona urbana y turística; los materiales que se utilizarán en la construcción son acordes con el concepto de desarrollo de la infraestructura turística en la zona costera; la obra ocupará menos de la superficie máxima de aprovechamiento permitida en los instrumentos de planeación urbana y ambiental; esta afectación no se considera significativa o importante. Fuera del proyecto, el resto del terreno que conforma el predio se mantendrá en condiciones naturales el cual será sometido a un proceso de reforestación para mejorar la calidad del paisaje (se llevará a cabo la reforestación en más

del 35% del predio que permitirá dar continuidad a la vegetación original de selva baja subcaducifolia).

Bajo esta perspectiva y considerando las presiones antropogénicas que históricamente han afectado el sitio, los eventos climatológicos que generan de manera periódica afectaciones ambientales y que para el sitio del proyecto faculta el suelo con fines de ocupación turística; es de concluirse que el desarrollo del proyecto por sus escasas dimensiones, proceso constructivo y operación-mantenimiento, no es un agente decisivo que compromete la integridad del sistema ambiental estudiado y tampoco generará impactos significativos en sus procesos funcionales.

Actualmente el paisaje de la SA, se observa en su mayoría con vegetación natural, que de acuerdo a la caracterización esta representada por Selva Median Subperennifolia, así como Vegetación secundaria y vegetación de manglar, también se encuentran algunos elementos de infraestructuras que corresponde a desarrollos turísticos hoteleros y a club de playas.

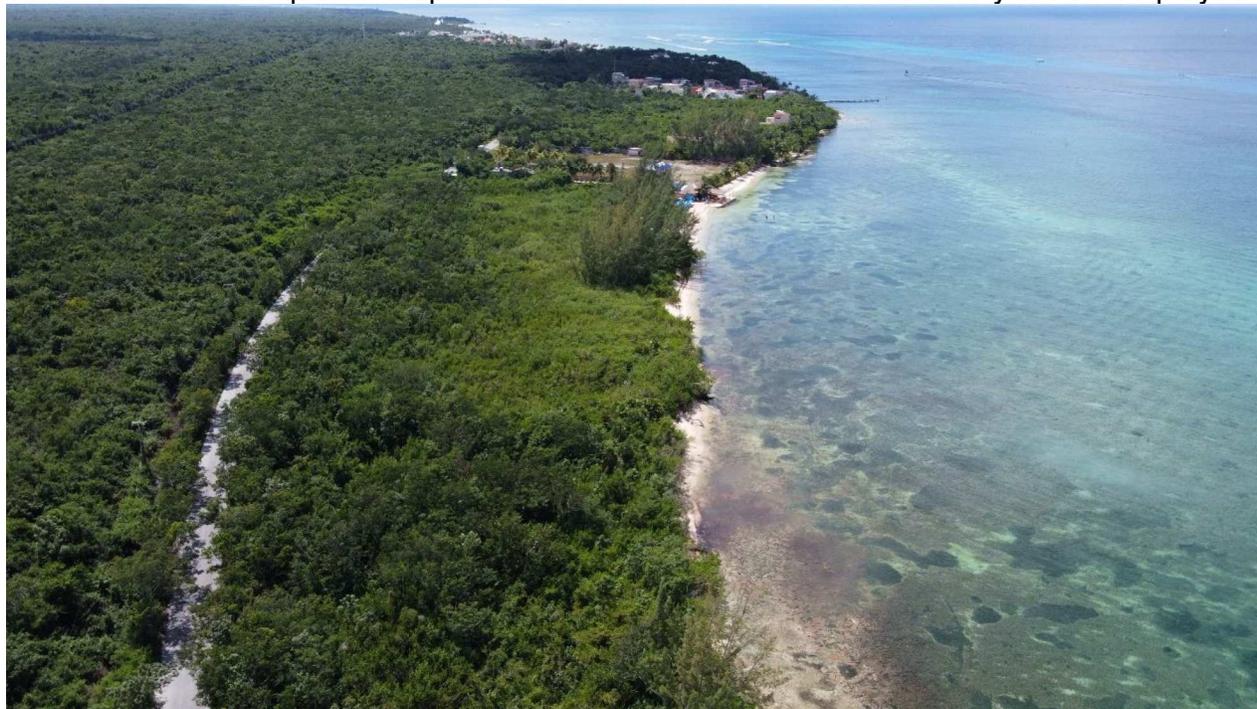




Figura 21. Se muestra otra perspectiva del paisaje, del SA del proyecto.

El escenario del proyecto puesto en marcha, implica la plena utilización urbana del espacio, su mantenimiento y desarrollo de actividades acordes al sitio al que se encuentra, una vez autorizado el proyecto a desarrollar, no representa una obra fuera de contexto y de su entorno, ya que prevalece el concepto del paisaje turístico urbano, como se percibe actualmente en esta zona turística de puerto aventuras, resultado de la interacción de usos de suelo y las edificaciones donde estos, agrupados forman unidades, en la zona a la cual se integra en términos ambientales y territoriales.

Los aspectos fundamentales que permiten elaborar un diagnóstico de la situación actual, para proceder en capítulos posteriores a la evaluación del proyecto y determinar sus efectos e impactos ambientales, se resumen a continuación:

- El uso de suelo en la zona del proyecto y el sitio específico de la zona federal donde se ubicará el proyecto es compatible con los instrumentos normativos aplicables al caso.
- En lo que respecta a las características abióticas del sistema se obtiene que las actividades de construcción del proyecto, ya fueron modificadas significativamente generando cambios en la dinámica ecológica. Además, la variación espacio temporal a lo largo del tiempo, ha creado, en el sitio donde se pretende instalar el proyecto, un sistema ambiental modificado por el crecimiento urbano y turístico de la zona turística de puerto aventuras.
- Bajo esta perspectiva y considerando las presiones antropogénicas que históricamente han afectado el sitio, los eventos climatológicos que generan de manera periódica afectaciones ambientales y que para el sitio del proyecto faculta el suelo con fines de ocupación turística; es de concluirse que el desarrollo del proyecto por sus escasas dimensiones, proceso constructivo y operación-mantenimiento, no

es un agente decisivo que compromete la integridad del sistema ambiental estudiado y tampoco generará impactos significativos en sus procesos funcionales.

A nivel de predio, los elementos visuales están conformados por el mar caribe, la carretera costera sur, y la vegetación presente en el predio y en sus inmediaciones, tal y como se muestra a continuación:



Figura 22. Se muestra otra perspectiva del paisaje a nivel de predio del proyecto.

IV.4 MEDIO SCIOECONÓMICO

4. 1. Demografía

El nivel de calidad social de Cozumel se basa en la calidad de su gente en cuanto a la situación poblacional y servicios de educación, salud, así como de pobreza y de migración dentro de la isla para que las personas tengan una mejor calidad de vida. Para el 2020 el INEGI (2020) contabilizaba 88,626 habitantes de los cuales 44,415 de la población total son hombres y 44,211 son mujeres. Según el Panorama sociodemográfico de Quintana Roo del INEGI. La mitad de la población tiene 30 años o menos.

Su población está compuesta por locales con desarrollo rural, urbano, turístico y ecoturístico, pero también recibe procesos altos de emigración e inmigración, intercambio genético, científico y cultural. Cozumel, con cierto rezago social para aquellos asentamientos que se encuentran fuera del área de influencia de playa. La fuerza de su economía se encuentra en la prestación de servicios turísticos de sol y playa, cruceros. Cuya oferta-demanda y su correcto desarrollo depende, por un lado, de la conservación y preservación de los atractivos. Por el otro lado, la generación de beneficios económicos para quienes invierten en él.

El 57% de los habitantes han cursado educación primaria y secundaria, mientras que el 14% llevó a cabo estudios en educación media superior. La isla tiene una infraestructura que alcanza todos los niveles. 79 escuelas de educación básica y media superior divididas en: 24 escuelas preescolares, 33 escuelas primarias, 13 escuelas secundarias, 2 profesional-técnico, 7 escuelas de bachillerato, 1 escuela en formación para el trabajo (INEGI, 2010b). 3 instituciones imparten educación de nivel superior y

dentro de éstas 2 ofrecen nivel de maestría. Isla Cozumel es uno de los municipios con menor desigualdad social en Quintana Roo. 24,562 habitantes se encuentran en pobreza (población con algún tipo de rezago educativo, servicios de salud, seguridad social, vivienda y alimentación). 3, 237 habitantes están en pobreza extrema (habitantes que tienen tres o más carencias). 21, 325 en pobreza moderada mientras que 18,586 habitantes no son pobres y no son vulnerables.

4.2. Salud

Cozumel cuenta hoy con un Hospital General de la Secretaría Estatal de Salud, una unidad médica del ISSSTE, una unidad médica del IMSS. También operan clínicas particulares con servicio de hospitalización y consultorios privados, aunque no todos cuentan con la capacidad de solventar gastos de salud privados, debido a la calidad de vida de los cozumeleños.

Según datos recabados en el Censo de Población y Vivienda 2010 del total de residentes de Quintana Roo, 52% nacieron en otra entidad o país. El componente migratorio en Isla Cozumel registra que el 50.6% es nacida en otra entidad o país, esto con el fin de mejorar su nivel social de vida.

4.3. Economía

a) Ventas internacionales

Las ventas internacionales de Cozumel en 2021 fueron de US\$8.08 millones, las cuales crecieron un 216% respecto al año anterior. Los productos con mayor nivel de ventas internacionales en 2021 fueron Artículos de Joyería y sus Partes, de Metal Precioso o de Chapado de Metal Precioso (Plaqué) (US\$6.72 millones) y Relojes de Pulsera, Bolsillo y Similares (Incluidos los Contadores de Tiempo de los Mismos Tipos), Excepto los de la Partida 91.01 (US\$505k).

Las compras internacionales de Cozumel en 2021 fueron de US\$11.6 millones, las cuales decrecieron un -41.7% respecto al año anterior. Los productos con mayor nivel de compras internacionales en 2021 fueron Relojes de Pulsera, Bolsillo y Similares (Incluidos los Contadores de Tiempo de los Mismos Tipos), Excepto los de la Partida 91.01 (US\$1.13 millones), Artículos de Joyería y sus Partes, de Metal Precioso o de Chapado de Metal Precioso (Plaqué) (US\$1.06 millones) y Camisetas, de Punto (US\$182k).

En julio de 2022, las ventas internacionales de Cozumel fueron US\$0 y un total de US\$1.27 millones en compras internacionales. Para este mes el balance comercial neto de Cozumel fue de -US\$1.27 millones.

b) Turismo

En la isla de Cozumel, el turismo representa la principal actividad económica. Catalogada como destino de sol y playa, Cozumel ofrece una gran diversidad de atractivos y actividades de diversas índoles. Es clasificada como uno de los lugares más

populares en el mundo del buceo y de las actividades acuáticas. Forma parte del sistema de arrecifes de coral más grande de América.

Las bellezas naturales, la hospitalidad de su gente y la seguridad del destino han hecho de Cozumel uno de los destinos favoritos de los turistas en la Riviera Maya. Hoy en día ocupa el primer lugar en destinos de cruceros a nivel internacional, arribando a Cozumel un promedio de 2.6 millones de pasajeros de cruceros por año, haciendo del turismo de cruceros la principal fuente de ingresos del municipio.

Entre sus atractivos más destacados se encuentran:

- El Parque Botánico Chankanaab: que se localiza alrededor de una laguna natural que se conecta con el mar.
- La Reserva Ecológica Punta Sur: donde la naturaleza manifiesta la armónica integración de una diversidad de elementos tales como lagunas, manglares, aves, reptiles, peces y selva.
- San Gervasio: el sitio arqueológico más grande de la isla, fue un lugar estratégico para el comercio y el desarrollo político de esta área mesoamericana, centro ceremonial de la cultura maya y santuario de la Diosa Ixchel.
- Entre los monumentos históricos y culturales más representativos de Cozumel se encuentra el Reloj Público, que cumplió 100 años el pasado 2010; la explanada de la Bandera, el Museo de la Isla que con sus 4 salas temáticas sintetiza armónicamente la geografía, vida, historia y cultura de la isla, el Monumento al Mestizaje, la Iglesia de San Miguel Arcángel, la Fuente del Buzo, la Plaza de las Dos Culturas y el Parque Benito Juárez entre otros.

La Isla cuenta con una vasta infraestructura turística, que se ha transformado armoniosamente a la par de sus comodidades y atractivos, ofreciendo algo para todos los gustos, al día y a la vanguardia en servicio y calidad. Al sur de la población se ubican espectaculares clubes de playa que ofrecen a los amantes del sol y la arena magníficos bares y restaurantes, pabellones para masajes en la playa, música y diversión, en donde pueden además practicarse toda clase de deportes acuáticos como buceo, snorkel, kiteboarding, windsurfing (tablavela), paracaidismo acuático, esquí, pesca y mucho más.

A su hotelería, con más de 4 mil cuartos, se han agregado spas e instalaciones al nivel de 5 estrellas, además de lujosos condominios y casas de hospedaje. El Cozumel Country Club cuenta con un campo de Golf de 18 hoyos con Par 72.

Cozumel cuenta con una gran diversidad en cocina internacional, con comida italiana, china, japonesa, mediterránea, española, francesa y por supuesto yucateca. La vasta cocina cozumeleña es otra de sus sorpresas, con una enorme variedad de platillos elaborados con mariscos, carnes y aves en exóticas recetas secretas con la influencia de la famosa cocina yucateca.

Las tradiciones y el folklore de Cozumel tienen una larga historia: son muy reconocidas regionalmente las fiestas de “El Cedral”, la fiesta de San Miguel Arcángel, patrono del pueblo, y las fiestas de San Pedro y San Pablo.

Cabe mencionar que Cozumel es reconocido por su famoso Carnaval, tradición iniciada en el siglo pasado; su honda raíz en la comunidad contagia a todos los habitantes a participar en ella, haciendo de calles y plazas auténticas salas de diversión. Son especialmente notables los grupos conocidos como comparsas, bailando por las calles e integrados por gente de todas las edades; se realizan desfiles durante tres o cuatro días, donde intervienen comparsas y carros alegóricos a lo largo del malecón de la isla.

Famoso a nivel mundial por sus arrecifes de coral, Cozumel ofrece una amplia variedad de deportes acuáticos como: buceo, pesca deportiva, snorkel, KiteBoarding y más. La mayor parte del territorio virgen en el centro de la isla de Cozumel se encuentra cubierto por selva y lagunas cenagosas que son el hogar de pequeños mamíferos y aves endémicas que han habitado la isla desde siempre. El Parque Nacional Arrecifes de Cozumel y la Reserva Ecológica Punta Sur son símbolos de la riqueza arrecifal de la isla.

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

Servicios turísticos. En su calidad de centro turístico de primer nivel, Cozumel cuenta con 251 establecimientos de alimentos y bebidas, 27 agencias de viajes, sucursales bancarias, servicios de transportación turística, arrendadoras de automóviles, motocicletas y bicicletas, operadoras turísticas, etc. Asimismo, en Cozumel existen 94 establecimientos hoteleros, de los cuales la mayoría se clasifican como de 4 estrellas a Gran Turismo.

c) Otras actividades económicas

Agricultura. La actividad agrícola en la isla es de muy poca importancia, se cultiva jitomate, limón, chile habanero, hierbabuena y otros productos, además de algunos árboles frutales en huertos familiares.

Ganadería. La explotación ganadera de bovinos se realiza en pequeños ranchos particulares con un inventario de aproximadamente 300 cabezas de ganado y 500 caballos. Teniendo un total de 32 ranchos.

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 es destinada en su totalidad a la exportación a los Estados Unidos.

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

IV.2.5 **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El proyecto, se localiza en la Localidad de Cozumel, donde se ubican actividades turísticas que comparten características bióticas, abióticas y socioeconómicas. Las características abióticas del sistema ambiental y el predio son homogéneas, presentado un clima del tipo Aw, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, siendo más abundantes en verano; geomorfología que subyace bajo una sucesión rocas carbonatadas, evaporíticas y clásticas tales como caliza, dolomita, yeso y arenisca, la roca corresponde al Plioceno (Tpl(cz)) y Cuaternarios lic (Q(li)), la unidad litológica cuaternaria está representada por calizas coquiníferas de ambiente de litoral y eolianitas pleistocénicas dando origen a los tipos de suelo litosol más Rendzina como suelo secundario, y Solonchak como suelo terciario; con clase textural media. En el mismo contexto, la superficie ocupada por el sistema ambiental del proyecto se caracteriza por presentar coeficientes de escurrimientos de (0-5%) y presenta Material consolidado con posibilidades altas debido a que el suelo está constituido por suelos de reciente formación que presenta características de permeabilidad; aunque el predio se encuentra dentro de la unidad de Material no consolidado con posibilidades bajas.

El Sistema Ambiental donde se localizará el predio de interés, de acuerdo a su ubicación en la zona norte de Quintana Roo, **Región hidrológica No. 32 Yucatán Norte** (RH 32), que a su vez se divide en dos cuencas: (A) Quintana Roo y (B) Yucatán. Estas cuencas comprenden el 69% de la superficie en la parte de la subregión perteneciente a Yucatán, el 10.34% en la correspondiente a Campeche y el 20.65% a la de Quintana Roo, misma que pertenece a la provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán, por lo cual todos los eventos geológicos que aplican a algún sitio en particular, están referidos a toda la región peninsular en su conjunto. Por otra parte, esta provincia fisiográfica de Yucatán se divide en tres subprovincias: Llanuras con dolinas, Plataforma de Yucatán y Costa baja. De acuerdo a los registros con que se cuenta, el drenaje subterráneo en la Península de Yucatán constituye un sistema en forma de “Y”, en cual surge a partir de la zona alta de la meseta de Zohlaguna.

De acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000, serie VII), el sistema ambiental presenta cuatro usos de suelo, mismos que corresponde a asentamientos humanos, Desprovisto de vegetación; Cuerpo de Agua, vegetación la Selva mediana subperennifolia y vegetación Secundaria Arborea de Selva mediana subperennifolia; No obstante a lo anterior, a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales, obtenidas del programa Sasplanet y así como con imágenes obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la rodalización digital, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura). La asignación de las unidades ambientales al mapa de Uso de Suelo y Vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo. A partir de lo anterior, se construyó el mapa de Uso de Suelo y Vegetación para el SA. Dicho mapa presenta mayor detalle con relación a la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI.

El análisis cuantitativo de las superficies del mapeo y que caracteriza al SA en el que se pretende el proyecto expresa que en las 331.34 hectáreas del espacio estudiado existen diferentes condiciones de usos, prevaleciendo la vegetación natural poco más de 78% respecto de la superficie total de SA y está conformada por Selva Mediana Subperennifolia, manglar y Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia; por otra parte, en los predios colindantes a la zona de playa es evidente que se han realizados proyecto de tipos habitacional y turísticos.

Para el caso de la vegetación del predio, se tiene que esta cubierto en su mayoría por una vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, con el 55% de la superficie total del sitio del proyecto, seguida áreas sin vegetación con el 23 % y la vegetación de manglar con el 17% y la Vegetación halófito con el 5%. En el plano siguiente se muestra la distribución de la vegetación y los usos de suelo del sitio del proyecto. La vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia se desarrollan especies como *Piscidia piscipula* (Habin), *Lysiloma latisiliqua* (Tzalam), y *Bursera simaruba* (Chaca), *Cordia dodecandria* (Ciricote) *Coccoloba uvifera* (Uva de mar), *Diospyros tetrasperma* (Silil), *Hampea trilobata* (Mahahua), *Croton reflexifolius* (p'e'es' kúuch), *Lantana involucrata* (orégano xiiw), *Coccoloba spicata* (Sak boob), *Brosimum alicastrum* (Chechem), *Bursera simaruba* (Chaca), *Platymiscium yucatanum* (Granadillo), *Vitex gaumeri* (Yaxnik), *Thrinax radiata* (Palma de chit), esta última incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La vegetación de manglar, esta conformada principalmente por la especie Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y con enredaderas de flor de manglar (*Rhoadenia biflora*), este manchon de mangle se ubica en la zona norte del sitio del proyecto, en la orilla de la zona de playa y el mar. Entre la especies encontradas dentro de la Vegetación halófito, se encuentran la riñonina (*Ipomoea pes-capr*), zacate estrella (*Dactyloctenium aegyptium*), chibil-suk (*Sporobolus virginicus*), Pasto salado playero (*Distichlis spicata*) Ermodea (*Ernodea littoralis*), Flaveria (*Flaveria linearis*), Saladilla (*Lycium carolinianum*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), Dormilona (Mimosa sensitiva) Lirio de mar (*Hymenocallis littorals*), arbusto de mar (*Scaevola Taccada*), Oregano (*Lantana involucrata*)

En cuanto a la Fauna del SA, de acuerdo a los datos de fauna realizados para la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto *Plan Maestro Bahía Turquesa Fase Dos: Hotel, misma que quedo registrada con el número de bitácora 23QR2015TD064, proyecto que se ubica dentro del Sistema Ambiental del Proyecto La Lunada; en la zona se tiene un registro de registro de 45 especies de vertebrados terrestres que taxonómicamente pertenecen a 4 Clases, 12 Órdenes, 31 Familias, y 39 Géneros. De esta manera, la fauna silvestre está representada por 2 especies de Anfibios, 13 especies de Reptiles, 25 especies de Aves y 5 especies de Mamíferos. 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. La fauna registrada en la zona federal marítimo terrestre fueron la iguana *Ctenosaura similis* (Iguana gris) especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y la lagartija *Norops sagrei* (Toloc). Se observaron aves pequeñas como *Mimus gilvus* (Cenzontle), *Gendroica palmarum* (Chipe playero) y *Quiscalus mexicanus* (Zanato o cauix) aves que se encuentran en todas las playas de la isla de Cozumel y que por su comportamiento tiende a alejarse de la presencia humana.*

Considerando los aspectos físicos y bióticos descritos a lo largo del presente estudio, se prevé que el desarrollo del proyecto modificará el escenario ambiental de manera puntual; principalmente, por las actividades de remoción de vegetación, desplazamiento de fauna, así como el paisaje por la construcción de la obra.

Tal condición tendrá repercusiones en otros factores ambientales como la modificación del microclima, la disminución de superficie de infiltración, ausencia de vegetación. Adicionalmente, el proyecto promoverá, durante la operación, de manda se servicios, tales como agua potable, drenaje, energía eléctrica, sistema de recolección de residuos, el incremento de la carga vehicular en la zona, y con ello, el incremento de los niveles de ruido y la incorporación de partículas suspendidas producto de los motores de los vehículos. Sin embargo, con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, estos impactos severa atenuados, por lo que el servicio ecosistémico se mantendrá sin alteraciones significativas.

Capitulas más adelante, se bordarán con detalle, las medidas de prevención, mitigación y compensación que la promovente a implementada y que implementara para el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto.

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

1. INTRODUCCIÓN

La base para la correcta definición de medidas de prevención, mitigación y/o compensación aplicables a un proyecto, se encuentra en la adecuada identificación de los impactos potenciales que el proyecto puede generar en todas sus etapas de desarrollo. Para ello, es indispensable partir del conocimiento del ¿Qué vamos a hacer? ¿En dónde lo vamos a hacer? y ¿Cómo lo vamos a hacer? En los capítulos I, II y IV nos dimos a la tarea de establecer dichos conocimientos describiendo las características generales del proyecto así como la situación ambiental y socioeconómica en el que se enmarca a nivel local y regional.

Adicionalmente, en el capítulo III fijamos las directrices a las que el proyecto deberá apegarse para cumplir con las leyes, normas ambientales, programas de ordenamiento y otros lineamientos ambientales vigentes.

En el presente capítulo nos avocamos al análisis de los impactos ambientales del proyecto.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Habiendo descrito en los capítulos anteriores las características generales del proyecto, así como la situación ambiental en la que se enmarca; en este capítulo, corresponde analizar los impactos ambientales potenciales de generarse por la preparación, construcción y operación del mismo, considerando los efectos sinérgicos, directos e indirectos que puede tener el desarrollo del mismo, a través del análisis de las características del predio que está incluido dentro del Sistema Ambiental del proyecto (descrito en el Capítulo IV). De esta forma, se pondera de manera más precisa la influencia y magnitud de los impactos ambientales que pudieran generarse por las obras y actividades contempladas.

2.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa, 1997)¹.

En ese sentido, la evaluación del impacto ambiental debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto, y del estudio del entorno o área de influencia de aquél. Tales consideraciones se han hecho en los capítulos precedentes.

¹Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p

Siguiendo las metodologías propuestas por Conesa (1997) y Gómez Orea (1999)², se identificaron las acciones potenciales a causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos, valorar los impactos para determinar su grado de significancia y establecer las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No se debe perder de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente interesa identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental³, desequilibrio ecológico⁴, emergencia ecológica⁵ o daño ambiental irreversible⁶, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

a) Identificación de acciones que pueden causar impacto

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999⁷), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental

² Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.

³ Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. VIII).

⁴ La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, Art. 3, frac. XII).

⁵ Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. XVI).

⁶ Toda pérdida, deterioro o menoscabo que se realice en cualquiera de los elementos que conforman un ecosistema, un recurso biológico o natural, o en los que condicionan la salud o la calidad de vida de la población, como resultado de la actividad humana, que no es posible revertir o restaurar.

⁷ Según Gómez Orea (1999) estos términos deben entenderse como sigue

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables,
- Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos,
- Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o gramas de proceso,
- Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto,
- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:
 - Magnitud: superficie y volumen ocupados
 - Localización espacial

porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo:
 - *Por nuevas ocupaciones*
 - *Por desplazamiento de la población*
- Acciones que implican emisiones de contaminantes:
 - *A la atmósfera*
 - *A las aguas continentales o marinas*
 - *Al suelo*
 - *En forma de residuos sólidos*
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:
 - *Dentro del núcleo de la actividad*
 - *Transporte*
 - *Vertederos*
 - *Almacenes especiales*
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos:
 - *Materias primas*
 - *Consumos energéticos*
 - *Consumos de agua*
- Acciones que implican subexplotación de recursos:
 - *Agropecuarios*
 - *Faunísticos*
- Acciones que actúan sobre el medio biótico:
 - *Emigración*
 - *Disminución*
 - *Aniquilación*
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:
 - *Topografía y suelo*
 - *Vegetación*
 - *Agua*
 - *Naturalidad*
 - *Singularidad*

- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.

-
- Flujo
 - Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso⁸.

Se hace notar que existen acciones cuyos efectos tienen lugar durante la fase de construcción, pero que por su irreversibilidad, persistencia o duración, el impacto continúa a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tanto una relación como otra, se establecen atendiendo a la significatividad (capacidad de generar alteraciones), independencia (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto y posibilidad de cuantificación, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas.

Así mismo, las acciones serán excluyentes, unas respecto a las otras, de manera que incluyan acciones de análogo alcance, en cuanto a los efectos producidos sobre los factores del medio.

b) Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. Dicha afectación, puede ser negativa o positiva.

⁸ Según Conesa Fernández (1997), estos términos deben entenderse como sigue:

- Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.
- Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.
- Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
- Momento en que interviene. Se refiere a la etapa del proceso constructivo en donde tiene lugar: fase pre-constructiva, constructiva u operacional.

Para seleccionar los componentes ambientales tanto Gómez Orea (1999), como Conesa (1997), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el Medio.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración.

Cuando éste es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa (1997): el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: compuesto de elementos diversos
- Rareza: no frecuente en el entorno
- Representatividad: carácter simbólico (incluye carácter endémico)
- Naturalidad: natural, no artificial
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: permanencia en el entorno
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor
- Continuidad: necesidad de conservación
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- Interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante)
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental.

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, En: Conesa, 1997).

c) Identificación, valoración, descripción y análisis de impactos potenciales

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria. Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración.

En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio y acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anotará la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una actividad (A_i) sobre un factor ambiental considerado (F_j), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

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

Donde: I = Importancia del impacto
 ± = Signo
 IN = Intensidad
 EX = Extensión
 MO = Momento
 PE = Persistencia
 RV = Reversibilidad
 SI = Sinergia
 AC = Acumulación
 EF = Efecto
 PR = Periodicidad
 MC = Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en el Cuadro 1.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

Siguiendo el método propuesto por Conesa (1997), en aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos.

Si no es posible modificar la actividad o acción impactante, deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen o palien los efectos negativos.

Cuadro 1. Importancia del Impacto. Se indican las características que conforman la importancia del impacto, así como los valores que pueden adoptar cada una dependiendo de su grado de acción. Tomado de Conesa Fernández (1997).

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (grado de destrucción)	
Impacto Beneficioso	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1

Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular, discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

A fin de clarificar el significado de las características expresadas y sus valores, se describe a continuación brevemente cada una de ellas.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. Esta característica se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Además, ésta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, ó es inferior a un año, (Corto Plazo), se asignará en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, (Medio Plazo), se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1 (Largo Plazo).

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo en que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS

Previo a generar las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, se debe tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Adicionalmente, Gómez Orea (1999) señala que para la identificación y adopción de las medidas se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica
- Eficacia y eficiencia ambiental
- Viabilidad económica y financiera
- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control.

Las medidas a tomar pueden ser de varios tipos entre las cuales incluyen: protectoras, es decir, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos que definen la actividad, correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia, compensatorias, de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

En cualquiera de los casos se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos lo siguiente:

- Impacto al que se dirige o efecto que pretende corregir, prevenir o compensar
- Definición de la medida
- Objetivo
- Momento óptimo para la introducción de la medida. Prioridad y urgencia
- Eficacia y/o eficiencia

4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS

La descripción de las acciones identificadas como potencialmente impactantes al medio ambiente, para cada fase del proyecto, se presentan en los siguientes incisos:

- ✓ Acciones que modifican el uso del suelo

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio de interés se ubica en la UGA 4A que tiene una política ambiental de Aprovechamiento, que tiene como uso predominante el Turístico; Hotelero/Residencial Turístico, y toda vez que el proyecto se trata de un club de playa, el uso que se le pretende dar es congruente con este instrumento. También se ubica en el área de aplicación del Plan de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, que fue decretada como Área Natural Protegida el 19 de julio de 1996, de acuerdo con la Subzonificación de dicha ANP, la zona federal de interés corresponde a una Zona de Aprovechamiento Intensivo, donde se permite llevar a cabo el turismo de bajo impacto.

- ✓ Acciones que implican la emisión de contaminantes

Durante las actividades de construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la emisión de gases contaminantes, durante el empleo de equipo, sin embargo, estos serán fácilmente dispersados por el viento.

De la misma manera se espera la emisión de ruido derivado del empleo del equipo que se utilizará para unir las tablas, pero por tratarse de actividades que se realizarán al aire libre, en horarios diurnos y en días hábiles, se anticipa que la generación del ruido se sumará al ruido en la zona.

Durante la etapa operativa también se espera la emisión de contaminantes derivado del uso de bombas, y durante el uso de gas LP derivado de la preparación de alimentos.

Durante las actividades del proyecto, se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen, por lo que no se prevén impactos que pudieran causar cambios en la calidad del agua y en las características del suelo por la disposición inadecuada de residuos sólidos, aguas residuales o peligrosos.

✓ Acciones derivadas del almacenamiento de residuos

Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se espera la generación de residuos sólidos urbanos derivados del consumo de los trabajadores, así como los derivados de la construcción que serán acopiados en tambos de 200 l con bolsas plásticas para facilitar su manejo. Estos residuos serán almacenados temporalmente entregados al servicio de limpia municipal para su traslado al relleno sanitario, por lo que no generarán impactos al ambiente.

Los pocos residuos peligrosos que se generen se dispondrán contenedores, serán almacenados temporalmente y posteriormente serán entregados a una empresa autorizada en su manejo.

✓ Acciones que implican sobreexplotación de recursos

Pese a que las obras proyectadas tienen como insumo algunos recursos naturales, no se anticipa que la ejecución del proyecto no causará la sobreexplotación de tales recursos, entendiendo como sobreexplotar el aprovechamiento o utilización de un recurso más allá de su capacidad o reversión natural.

Los recursos naturales que tendrán gran demanda durante la etapa constructiva son la madera, las plantas que se utilicen para reforestación, la tierra, entre otros, los cuales serán adquiridos en comercios legalmente establecidos y viveros autorizados y en su caso UMA'S, por lo que se infiere que no se generará sobreexplotación de estos recursos.

✓ Acciones que actúan sobre el medio biótico

Para la construcción del proyecto se requiere realizar la remoción de la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, la cual ha sido afectada por el paso de huracanes y tormentas. En la vegetación se registraron ejemplares de una especie enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la palma chit (*Thrinax radiata*), que está en la categoría de amenazada, para aminorar el impacto sobre esta especie y otras de

importancia ecológica se realizará el rescate de los ejemplares que sean susceptibles de ello de manera previa al inicio de las obras del proyecto.

En el predio se registraron algunas aves y un reptil. Se estima que las poblaciones de la posible fauna incidente, están conformadas por pocos individuos; ya que las condiciones que presenta la vegetación en el predio, no permite mantener una cadena trófica amplia, extensa y/o compleja.

No obstante, se podría afectar la abundancia de la fauna durante la construcción de las obras, por lo que se contempla realizar su ahuyentamiento de manera previa a realizar las actividades del proyecto.

✓ Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

La zona donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en la zona federal marítimo terrestre colindante con el Mar Caribe y la Carretera Costera Sur, por lo que el paisaje corresponde a un área natural. Debemos tener presente que, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio de interés se ubica en la UGA 4A que tiene una política ambiental de Aprovechamiento, que tiene como uso predominante el Turístico; Hotelero/Residencial Turístico, y con base a éste instrumento se han construido algunos desarrollos turísticos conforme a los parámetros aplicables por este instrumento. En este orden de ideas, la belleza escénica a nivel natural, ya se encuentra considerada para su afectación por el desarrollo turístico de la zona.

✓ Acciones que repercuten sobre la infraestructura

La construcción del proyecto traerá consigo la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos.

Se considera que estas acciones repercutirán de alguna forma sobre la infraestructura de la región, sin embargo, durante la operación del club de playa se prevén acciones de separación, reúso y reciclaje de los residuos sólidos urbanos que se generen. En cuanto a las aguas residuales, se conducirán a través de la red interna de drenaje del proyecto, que a su vez se conectará con la planta de tratamiento que se propone. Por otro lado, los residuos peligrosos que se generen serán entregados a empresas autorizadas en su manejo.

✓ Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Antes de iniciar con los trabajos de construcción se generará un impacto positivo con la contratación de empresas especializadas para la elaboración del proyecto arquitectónico, y los diferentes estudios necesarios para llevar a cabo la construcción de proyecto; así mismo, se realizarán los pagos de permisos, derechos e impuestos que beneficiarán a los distintos niveles de gobierno.

Por otro lado, durante la etapa de construcción, se realizará la compra de los materiales e insumos, beneficiándose el comercio formal de la ciudad y la contratación de personal. La adquisición de materiales e insumos, así como la contratación del personal necesario no será una cifra significativa en escala regional, pero a nivel local traerá beneficios para el sector de la construcción.

- ✓ Acciones relativas a la normatividad ambiental vigente

Las obras y actividades que se pretenden llevar a cabo están previstas en los instrumentos de planeación vigentes y no son contrarias a ninguna ley, reglamento o normas oficial mexicana.

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES A RECIBIR IMPACTOS.

De los distintos elementos del entorno presentes en el predio y en el sistema ambiental solamente se percibe como afectables –la fauna, la flora, la economía, el suelo, la atmósfera y el paisaje.

En síntesis, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados de las acciones del proyecto están representados mediante un árbol de acciones o mapa conceptual como se indica en el Cuadro 2. A la derecha de cada componente ambiental se ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su relevancia en el sistema ambiental, determinado con base en la experiencia del equipo técnico responsable de este manifiesto, siguiendo los criterios de Conesa (1997).

Cuadro 2. Elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos ambientales. Se indican los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, agrupados en dos sistemas: físico y socioeconómico.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100
		Agua de la zona marina	Cantidad y calidad	100
	Medio Biótico	Flora	Importancia	100
			Cobertura	100
		Fauna	Importancia	100
	Abundancia		100	
Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	100	
Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Infraestructura	Sitio para la disposición final de los residuos	100
	Medio Económico	Economía	Sector Construcción	100
			Comercio Organizado	100
SUMA				1,000

4.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos, así como los impactos ambientales potenciales identificados para cada una de las etapas del proyecto con base en la metodología propuesta, se muestran en el Cuadro 3.

En la matriz de impactos, se generaron un total de 26 interacciones entre las actividades que podrían generar impactos sobre los factores del ambiente, de las cuales 14 son negativas y 12 son positivas.

Cuadro 3. Matriz de impactos. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa (1997), se muestran las interacciones proyecto que pueden causar impactos durante las fases del proyecto y los elementos del ambiente susceptibles de ser impactados. Una celda con un número representa un impacto potencial.

Acciones impactadas

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS					Preparación del sitio			Construcción	
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP	Presencia de personal	Rescate de flora y fauna	Retiro manual de ejemplares	Presencia de personal	Construcción de obras del club de Playa
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100					
		Água de la zona marina	Calidad	100					
	Medio Biótico	Flora	Importancia	100					
			Cobertura	100					
		Fauna	Importancia	100					
			Abundancia	100					
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	100					
Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Infraestructura	Sitio para la disposición final de los residuos	100					
	Medio Económico	Economía	Sector Construcción y servicios	100					
			Comercio Organizado	100					
Suma de impactos por acción				1,000	1	3	6	1	4

Derivado de lo anterior, se determinó que se podrían generar 7 impactos ambientales potenciales a generarse durante todas las etapas del proyecto, de los cuales cinco serán de naturaleza negativa y dos de naturaleza positiva, nueve permanentes y dos temporales.

Cuadro 4. Impactos ambientales potenciales por etapa. Para cada una de las etapas del proyecto se indican los impactos ambientales potenciales identificados.

Impacto ambiental potencial	Naturaleza	Momento de ocurrencia	Persistencia en el medio
Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de GEI y la generación de ruido	Negativo	PS, C, O	T
Pérdida de ejemplares de vegetación secundaria de SMSP y cambios de abundancia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Negativo	PS	P
Cambios en la abundancia de fauna terrestre, afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y pérdida de hábitats	Negativo	PS, C y O	T
Incorporación de ejemplares producto del rescate en las labores de reforestación	Positivo	C y O	P
Incremento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME) y peligrosos (RP)	Negativo	PS, C y O	P
Modificación del paisaje	Negativo	PS, C	P
Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos, pago de derechos, etc.	Positivo	PS, C,O	P

Simbología: PS: Preparación del Sitio; C: Construcción; O: Operación o funcionamiento.
P: Permanente T: Temporal

A continuación, se presenta la valoración de cada uno de los impactos potenciales a generarse.

- *Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero y la generación de ruido*

Durante la preparación del sitio se emitirá CO₂ derivado del retiro de ejemplares de vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia. La eliminación de la cubierta vegetal altera el balance del flujo de carbono, ya que con ella se reduce la cantidad de carbono que puede ser fijado por las plantas y se genera la descomposición de la materia orgánica, lo que provoca la emisión de CO₂. Es importante señalar que el grado de emisión de CO₂ a la atmósfera por el desmonte, se basa en el aporte de la biomasa aérea por la descomposición de los tallos de la vegetación, de tal forma que una vegetación en buen estado de conservación con tallos con gran desarrollo secundario del cambium aporta mucho más que si se trata de una vegetación con tallos delgados y de especies que no presentan un crecimiento secundario del tallo

(crecimiento secundario del cambium). De ahí que el retiro de una vegetación pionera de tipo secundario aporta mucho menos CO₂ que una selva primaria; el aporte en CO₂ de una selva baja es menor que el de una selva mediana en cuanto a la biomasa aérea, etc. (Maser et al., 2001).

El área del proyecto que se aprovechará posee vegetación secundaria de selva mediana. De acuerdo con el muestreo realizado la mayor parte de los individuos son jóvenes, y por lo anterior se espera que la biomasa aérea por la descomposición de los tallos sea baja, y para el proyecto se removerá una superficie de 510.46 m² de vegetación secundaria de selva mediana, lo cual aportará CO₂ a la atmósfera.

Por otra parte, una superficie de 1,469.54 m² (71.83 %) se destinará para áreas de conservación, parte de estas será reforestada con especies nativas, y de manera general estas continuarán absorbiendo el CO₂, mitigando parte de la emisión que se generará por el desmonte.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se espera la emisión de gases contaminantes durante la operación del equipo que se utilizará para unir toda la estructura de madera del proyecto.

Se generarán emisiones de gases contaminantes durante el uso de equipos para la construcción del proyecto, sin embargo, estos serán dispersados por el viento. También se generará un gas de efecto invernadero como es el CO₂ derivado de las actividades de remoción de la vegetación.

También se espera generar ruido derivado del empleo de equipo, así como por la presencia de personal. El ruido producido durante las actividades del proyecto se sumará al ruido existente.

Este impacto tendrá una extensión puntual (Ex=1), ya que solo se producirá en el sitio donde se realicen las actividades del proyecto y el grado de alteración que provocará será bajo (In = 1).

La manifestación del impacto será inmediata (Mo = 4) al iniciar con las actividades de retiro de los ejemplares y construcción del proyecto. La persistencia será fugaz (Pe = 1) dado que la afectación a la calidad del aire se dará en las horas laborales permitidas, y estas actividades se llevarán a cabo durante un tiempo de dos años.

Este impacto está directamente relacionado con la ejecución del proyecto (E=4), no se anticipa el incremento en la intensidad o magnitud de otros impactos por éste (S=1) por lo que se califica con una sinergia simple; además no se anticipa la generación de nuevos impactos (A=1).

En cuanto a la reversibilidad, este impacto es reversible en el corto plazo (Rv=1), ya que puede retornar a sus características iniciales una vez que se deja de producir el efecto,

esto debido a que los gases serán fácilmente dispersados por el viento. En relación con la recuperabilidad será inmediata ($R_c=1$). Se manifestará de manera irregular o discontinua considerando que no se utilizarán de manera continua los equipos ($Pr=1$).

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

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 + 1]$$
$$I = -19$$

- *Pérdida de ejemplares de vegetación secundaria de selva mediana, reducción de su cobertura y cambios de abundancia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Para el desplante de las obras se ocupará una superficie de 576.45 m², que representa el 28.17% del predio y 0.017 % del sistema ambiental, lo cual implica la reducción de la superficie de vegetación de selva mediana subperennifolia y cambios de abundancia de la flora y afectación a especies en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

Las actividades de desplante del proyecto implican acciones de retiro de ejemplares del área que ocuparán por lo que inciden de madera directa sobre la vegetación ($E=4$) y tendrá una extensión puntual ($E_x=1$), dado que la superficie que se utilizará representa el 28.17 % del predio y el 0.017 % del sistema ambiental, por lo que su intensidad será baja ($I_n=1$).

Las actividades de retiro de ejemplares y la reducción de la cobertura vegetal implican impactos sobre la fauna como la pérdida de hábitat, cambios en su abundancia y en su conducta, por lo que se considera un sinergismo moderado ($S=2$). Asimismo, se considera un impacto acumulativo ($A=4$), ya que se sumará a las áreas donde se lleven a cabo actividades de retiro de la vegetación.

La reducción de la cobertura vegetal con la afectación de los ejemplares de flora, por la ocupación de las obras tendrán un efecto permanecerá con el tiempo ($P_e=4$). Debido a que sólo se llevarán a cabo en una ocasión se considera un impacto irregular o discontinuo ($Pr = 1$). Este impacto se considera como irreversible por medios naturales ($R_v=4$) y recuperable ($R_c=4$), toda vez que se llevaron a cabo las actividades de rescate de los ejemplares que sean susceptibles de ello, dando prioridad a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -32 que lo refiere a la categoría de impactos moderado, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + Pr)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4+4+4+4+2 +4 + 1]$$
$$I = -32$$

- *Cambios en la abundancia y desplazamiento de fauna terrestre*

De acuerdo con el muestreo de fauna realizado en el predio, se registró la presencia de algunas aves y un reptil. De acuerdo con el listado se observa la presencia de ciertas especies que se caracterizan por pertenecer a hábitats perturbados, encontrándose comúnmente en los centros de población, siendo el caso de la iguana rayada (*Ctenosaura similis*) el zanate (*Quiscalus mexicanus*). y Cenzontle (*Mimus gilvus*).

Para el proyecto, se requiere realizar el retiro de los ejemplares del área que sea ocupada por las obras, por lo que si se consideran cambios en la abundancia de fauna ya que estas especies utilizan las áreas que se pretenden aprovechar (E=4). Sin embargo, el impacto sobre la fauna se considera de extensión puntual (Ex=1) y de intensidad baja (In=1), ya que solo se pretende aprovechar una superficie 576.45 m² para las obras, lo cual representa el 28.17 % del predio y el 0.017 % del sistema ambiental, que se considera mínimo.

Las actividades del proyecto solo provocarán el desplazamiento de la fauna, la cual puede ocupar las áreas con vegetación de las zonas federales adyacentes, por lo que no se consideran efectos sinérgicos por esta causa (S=1), aunque se considera como un impacto acumulativo (A=4), ya que se sumará a los predios en construcción que provocan esta actividad, aunque tendrá un efecto temporal (Pe=2), ya que se prevé que la fauna regrese al sitio una vez que terminen las actividades de construcción.

De esta manera, este impacto se considera como reversible en un medio plazo (Rv=2). Debido a que sólo se realizará una vez se considera un impacto irregular o discontinuo (Pr = 1) y es recuperable en el mediano plazo (Rc =2), ya que se prevé que la fauna regrese por sus propios medios al sitio.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -25 que lo refiere a la categoría de impactos moderados, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 2 + 2 + 2 +4 + 1 + 4 + 1]$$
$$I = - 25$$

- *Incorporación de ejemplares producto del rescate en las labores de reforestación.*

En el proyecto se consideran acciones reforestación en una superficie de 402.67 m² para las que se emplearán especies propias de vegetación de selva mediana producto del rescate y en su caso, las especies nativas que sean adquiridas en UMA's autorizadas.

Este impacto se llevará directamente en las áreas de conservación del proyecto (E=4) y tendrá una extensión puntual (Ex=1), dado que la superficie que se reforeste representa el 19.68 % del predio y el 0.012 % del sistema ambiental, por lo que su intensidad será baja (In=1).

Las actividades de reforestación se realizarán utilizando las especies producto del rescate y las que sean adquiridas en UMA's autorizadas, por lo que se espera que sean utilizadas por la fauna, lo cual contribuirá a mantener la misma en el sitio, lo cual se considera un sinergismo moderado (S=2), asimismo, se considera un impacto acumulativo (A=4), ya que se sumará a las áreas reforestadas dentro del sistema ambiental.

Las actividades de reforestación se llevarán a cabo al finalizar la etapa constructiva pero su efecto permanecerá con el tiempo (Pe=4). Debido a que sólo se llevarán a cabo en una ocasión se considera un impacto irregular o discontinuo (Pr = 1).

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de +24 que lo refiere a la categoría de impactos compatible, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4+4+2 +4 + 1]$$
$$I = +24$$

- *Incremento en la generación de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, su afectación al sitio de disposición final*

Durante todas las etapas se espera la generación de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, los cuales tendrán un manejo adecuado, no obstante, la generación de residuos sólidos en la etapa operativa, supone un impacto permanente sobre el sitio de disposición final.

En la etapa operativa del proyecto, se espera la generación de residuos sólidos urbanos derivados del consumo de alimentos e insumos, mismos que serán acopiados en contenedores diferenciados para facilitar su manejo. Estos residuos serán almacenados temporalmente en las cámaras de basura y posteriormente entregados al servicio de limpia, y/o a empresas encargadas de su reciclaje. También se prevé generar residuos de manejo especial como el aceite vegetal derivado de la preparación de alimentos y los que se produzcan en la trampa de grasas.

En cuanto al manejo de residuos peligrosos durante las actividades de mantenimiento del proyecto de manera periódica, se espera la generación de envases para los tratamientos protectores de la madera, removedores o diluyentes, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Para el manejo de estos residuos se contará con contenedores con

tapa para su disposición, los cuales serán dispuestos en un sitio habilitado para tal fin para su posterior entrega a una empresa autorizada en su manejo.

El impacto de generación de residuos tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), ya que solo se producirá en el sitio donde se realicen las actividades del proyecto y el grado de alteración que provocará será bajo ($In = 1$).

La manifestación del impacto será inmediata ($Mo = 4$) al realizar la preparación de alimentos y el consumo de los mismos en las palapas restaurante, así como los derivados de las actividades de limpieza y mantenimiento. La persistencia será permanente ($Pe = 4$) dado que la generación de residuos se dará durante la vida útil del proyecto.

Este impacto está directamente relacionado con la ejecución del proyecto ($E=4$) y se considera como sinérgico ya que generará impactos sobre el sitio de disposición final mediante la liberación de gases, producción de lixiviados y atracción de fauna nociva ($S=2$), también se considera como un impacto acumulativo, ya que los residuos que lleguen al sitio de disposición final se sumarán a los que se generan, reduciendo la vida útil del sitio ($A=4$).

En cuanto a la reversibilidad, este impacto es irreversible ($Rv=4$), ya que no se puede retornar a sus características iniciales debido a que estos permanecen mucho tiempo en el sitio de disposición final. En relación con la recuperabilidad será a mediano plazo ($Rc=4$), ya que serán separados los residuos que pueden ser reciclables. Se manifestará de manera de manera continua ya que los residuos se producen todos los días ($Pr=4$).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -35 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4]$$
$$I = -35$$

- *Modificación del paisaje*

En relación con el impacto de modificación del paisaje, éste se verá modificado de manera negativa durante las actividades de preparación del sitio y construcción, ya que se realizarán las actividades de retiro de los ejemplares de la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y se construirán las obras del proyecto. Cabe señalar que la zona federal de interés el cual está localizado sobre la Carretera Costera Sur, por lo que será fácilmente visible para los observadores que transitan por esta vialidad.

Este impacto tendrá un efecto directo ($E=4$) y se producirá cuando se inicien las actividades del proyecto ($Mo=4$), sin embargo, su intensidad será baja ($In=1$) y su extensión será puntual, ya que la superficie que se ocupará será mínima con respecto

al predio y representa el 28.17 %, dado que sólo representa el 0.017 % del sistema ambiental.

Las actividades se llevarán a cabo realizando en todo momento un manejo adecuado de los residuos y manteniendo el mayor orden posible para evitar dar un mal aspecto a la obra. Además, se delimitarán con un tapial las áreas de aprovechamiento, para aminorar la visibilidad y la dispersión de residuos hacia el mar y hacia la vialidad.

Cabe señalar que para el desplante de las obras, se removerán los ejemplares de la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia del área de aprovechamiento, y se mantendrá la vegetación que queda entre las obras como conservación.

Este impacto tendrá un efecto permanente ($Pe=4$) ya que no se prevé su retorno a las condiciones existentes, debido a que este espacio será ocupado por las obras que se pretenden construir. Por lo que el efecto que se cause al paisaje será irreversible ($Rv=4$).

La modificación del paisaje será recuperable toda vez que la totalidad de las obras serán construidas a base de madera, que es un material fácilmente removible ($Rc=4$).

Se trata de un impacto simple, dado que no es sinérgico con otros impactos ($S=1$), aunque será acumulativo ($A=4$), dado que se sumará a las áreas dentro del municipio que han sido alterados por esta causa. Por otra parte, este impacto será irregular o discontinuo ($Pr=1$), dado que sólo se realizará en una ocasión.

El valor de importancia estimado para la modificación al paisaje natural es de -31, se trata de un impacto adverso moderado.

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm (3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 4 + 1)$$
$$I = -31$$

- *Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos, pago de derechos, etc*

La economía de la zona se verá impactada de manera positiva ya que generará empleos temporales del ramo de la construcción para los habitantes de la región durante todas las etapas del proyecto. Asimismo, se impactará la economía local por la adquisición de insumos para la construcción del proyecto. En la fase operativa también se contratará personal permanente para las actividades de preparación de alimentos, atención a los comensales y para las actividades de mantenimiento de equipos y de la planta de tratamiento.

Este impacto tiene un efecto directo ($E=4$), ya que se generarán empleos y se adquirirán insumos para el proyecto desde su fase de planeación ($Mo=4$), y tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), dado que solo se realizarán en el predio, por lo que su intensidad será

baja (In=1).

Los efectos sobre la economía serán locales por el tamaño del proyecto y no tendrá efectos sinérgicos (S=1), aunque si se considera un impacto acumulativo (A=4), ya que se sumará a los proyectos en construcción.

La adquisición de insumos por las actividades del proyecto y generación de empleos será permanente (Pe=2) y se llevarán a cabo de manera continua (Pr = 4).

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de +23 que lo refiere a la categoría de impactos compatible, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4+1+1 +4 + 4]$$
$$I = +23$$

4.3 MATRIZ DE VALORACIÓN

La matriz de valoración de la importancia de los impactos identificados como potenciales a ocurrir durante las actividades de instalación y mantenimiento del proyecto **LA LUNADA**, se muestra en la Tabla 5. En las dos primeras columnas de dicha matriz se presenta la tipología y los criterios de evaluación. De igual manera en los últimos renglones se presenta una escala de valores que permitirán calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos. Adicionalmente se incluye un renglón donde se determina la naturaleza del impacto, cuyos valores son positivos (+), negativos (-) o neutros (0).

De acuerdo con la matriz se determinaron 3 impactos moderados y 4 compatible, de los cuales dos son positivos y cinco impactos compatibles que son negativos.

Cuadro 5. Matriz de calificación de impactos potenciales. Para cada impacto ambiental potencial identificado se presenta la matriz de calificación de su importancia con base en la metodología propuesta por Conesa (1997).

Tipología de Impactos	Impactos ambientales observados Criterios de evaluación de los impactos	Todas las fases						
		Cambios en la calidad del aire por emisiones y ruido	Reducción de la cobertura vegetal, cambios en abundancia y afectación a especies	Cambios en la abundancia de fauna, desplazamiento	Incorporación de especies nativas en las áreas de reforestación	Incremento en la generación de residuos sólidos y manejo esp.	Modificación del paisaje	Generación de empleos y beneficios a la economía local
INTENSIDAD In (Grado de Alteración)	Baja (1)	1	1	1	1	1	1	1
	Media (2)							
	Alta (4)							
	Muy Alta (8)							
	Total (12)							
EXTENSIÓN Ex (Área de influencia)	Puntual (1)	1	1	1	1	1	1	1
	Parcial (2)							
	Extremo (4)							
	Total (8)							
	Crítica (+4)							
MOMENTO Mo (Plazo de Manifestación)	Largo Plazo (1)							
	Medio Plazo (2)							
	Corto o Inmediato (4)	4	4	4	4	4	4	4
	Crítico (+4)							
PERSISTENCIA Pe (Permanencia del Efecto)	Fugaz (1)	1						
	Temporal (2)			2				
	Permanente (4)		4		4	4	4	4
REVERSIBILIDAD Rv (Retorno por Medios Naturales)	Corto Plazo (1)	1						
	Medio Plazo (2)			2				
	Irreversible (4)		4			4	4	
RECUPERABILIDAD Rc (Reconstrucción por Medios Humanos)	Inmediato (1)	1						
	Medio Plazo (2)			2				
	Mitigable (4)		4			4	4	
	Irrecuperable (8)							
EFFECTO E (Relación causa-efecto)	Indirecto (1)							
	Directo (4)	4	4	4	4	4	4	4
	Simple (1)	1		1			1	1

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

Tipología de Impactos		Impactos ambientales observados	Criterios de evaluación de los impactos	Todas las fases				
				Cambios en la calidad del aire por emisiones y ruido	Reducción de la cobertura vegetal, cambios en abundancia y afectación a especies	Cambios en la abundancia de fauna, desplazamiento	Incorporación de especies nativas en las áreas de reforestación	Incremento en la generación de residuos sólidos y manejo esp.
SINERGIA S (Interrelación de acciones y/o efectos)	Sinérgico (2)		2		2	2		
	Muy Sinérgico (4)							
ACUMULACIÓN A (Incremento progresivo)	Simple (1)	1						
	Acumulativo (4)		4	4	4	4	4	4
PERIODICIDAD Pr (Regularidad de la Manifestación)	Irregular, discontinuo (1)	1	1	1	1		1	
	Periódico (2)							
	Continuo (4)					4		4
IMPORTANCIA I = ± (3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)		19	32	25	24	35	31	23
NATURALEZA	pos (+) neg (-) neutro (0)	-		-	-		-	+
Característica	Ambiental crítico > 75							
	Ambiental Severo 51-75							
	Ambiental Moderado 26-50		X			X	X	
	Ambiental Compatible o irrelevante < 25	X		X	X			X

5.6. IMPACTOS RESIDUALES

Estos impactos son los que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. A continuación, se identifican los impactos recuperables (aquellos que con la aplicación de medidas de mitigación por parte del promovente podrán recuperar en la medida de lo posible sus condiciones originales) y los irrecuperables (aquellos que aún y con la aplicación de medidas de mitigación el impacto seguirá presente por lo que deberán aplicarse medidas de compensación). Estos últimos son considerados como impactos residuales puesto que aun y con la aplicación de medidas de mitigación, permanecerán sus efectos.

Cuadro 6. Capacidad de recuperación de los impactos.

Factor	Impacto	Recuperabilidad	
		Recuperable	Irrecuperable
Flora	Reducción de la cubierta vegetal		*
Paisaje	Modificación del paisaje.		*

Los impactos residuales identificados en el cuadro anterior son residuales por lo que se deberán proponer medidas de compensación ya que no son recuperables aún con las medidas de mitigación.

En cuanto a los impactos relativos a la reducción de la cubierta vegetal y la modificación del paisaje, se consideraron como residuales y sin posibilidad de medidas de mitigación, dado que se modificará el sitio, y el impacto en el área que ocupará será permanente e impide que el predio tenga un uso natural sin la aplicación de medidas de restauración.

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

El artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que:

*“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.**”*

En este sentido, y en cumplimiento con el artículo antes mencionado, en el Capítulo 5 de esta MIA-P se identificaron, evaluaron y describieron los posibles efectos en los ecosistemas (impactos ambientales) que potencialmente podría ocasionar el Proyecto en su zona de influencia. Por otra parte, en el Capítulo 3 de la presente MIA, se realizó la vinculación del proyecto con diversos instrumentos normativos, y de manera específica en la vinculación con los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008 y las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998, se establecieron una serie de medidas, de prevención, mitigación y compensación para el cumplimiento de dichos criterios.

Con base al análisis del Capítulo 3 y Capítulo 5, se determinó la necesidad de definir medidas y estrategias integrales de manejo que permitan la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse. En este sentido, la mayoría de las medidas propuestas en este capítulo, están comprendida en los siguientes programas, los cuales se anexan a la presente MIA-P:

1. Programa de Rescate de Vegetación.
2. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.
3. Programa de Manejo de Aguas residuales
4. Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial para los residuos de obra.

Es imponte señalar que muchas de las medidas que se proponen a continuación, están incluidas dentro de los Programas que se presentan a esta Secretaría, Independientemente de las acciones establecidas en los programas antes referidos, a continuación, se presentan medidas generales que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto.

VII.1 Medidas Generales

Independientemente de las acciones establecidas en el programa ante referido, a continuación, se detallan las medidas generales que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto.

Cuadro 0. Medidas generales establecidas para los factores de residuos, flora y fauna, y salud humana

Factor	Impacto	Medidas	Etapas			Impacto
			PS	C	O	
Residuos	Generales	Señalización				<ul style="list-style-type: none"> • Presencia/a... dispersos. • Presencia y... en la señaliz... • Presencia... diferenciado... residuos. • Presencia y... sitios de acco... • Presencia c... de obra. • Baños limpie... • Comproban... final adecua...
		Ejecución del Programa Integral de Manejo de Residuos.				
	Aumento en la generación de Residuos sólidos urbanos	Recolección y separación de residuos de acuerdo con su tipo				
		Almacenamiento temporal en un sitio específico				
		Traslado al sitio de disposición final				
		Entrega de residuos reciclables a empresas autorizadas en su manejo				
		Disposición de residuos en contenedores de acuerdo con su tipo				
		Almacenamiento temporal en las cámaras de residuos				
		Entrega de residuos reciclables a empresas autorizadas en su manejo				
	Aumento en la generación de aguas residuales	Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores.				
		Limpieza periódica de los sanitarios, actividad a cargo de la empresa arrendadora.				
		Disposición y tratamiento adecuado de las aguas residuales (planta de tratamiento).				

Factor	Impacto	Medidas	Etapas			I
			PS	C	O	
	De manejo especial	Asignación de sitios específicos para el almacenamiento de pedacería				<ul style="list-style-type: none"> • Comprobantes de residuos reciclables autorizadas. • Comprobantes de aguas residuales sanitarios por la empresa.
		Traslado de los escombros y pedacería al sitio de disposición final que asigne el Municipio				
		Entrega de residuos de manejo especial como aceite vegetal y residuos de trampas de grasa a empresas autorizadas en su manejo.				
	Residuos peligrosos	En caso de generar residuos peligrosos se colocarán en los contenedores respectivos de acuerdo con su tipo y se almacenarán temporalmente para después entregarlos a una empresa autorizada en su colecta y disposición.				<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de residuos tratados en tratamiento 001-SEMAF y 003-SEMAF. • Manifiestos de residuos por empresa de manejo.
Se llevará una bitácora de entrada y salida de residuos peligrosos.						
Agua	Agua pluvial.	En el proyecto, dos de las palapas contarán con un sistema de captación y bajantes pluviales para conducir el agua captada hacia una cisterna localizada en el área de servicios				<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia fotográfica de agua pluvial. • Registro de captación y llenado de la cisterna.
Vegetación y fauna	Pérdida de ejemplares de flora y fauna Incluidos los ejemplares en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se realizará el rescate de ejemplares de flora y fauna en las áreas de aprovechamiento, y su reubicación en zonas de conservación				<ul style="list-style-type: none"> • Número de ejemplares rescatados y mantenimiento de su sobrevivencia.
		Ejecución de programas de rescate de flora y fauna.				
		Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte				<ul style="list-style-type: none"> • Número de ejemplares rescatados y mantenimiento de su sobrevivencia.

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

Factor	Impacto	Medidas	Etapas			Impacto
			PS	C	O	
		de manera dolosa a alguna especie de flora o fauna.				<ul style="list-style-type: none"> • Acopio y m... plantas prod... vivero. • Ausencia de... e invasora. • Inspección... mantenimie... destinada a • Registro de... aprovechad • Colocación... acerca de l... flora y la fau
		No se permitirá la introducción de fauna feral, especialmente gatos y perros				
		Se promoverá la protección de la flora y fauna				
	Reducción de la cobertura vegetal, fragmentación y pérdida de hábitats	Se delimitará el área de aprovechamiento con tapial.				
		Se mantendrá una superficie de conservación de 1,469.54 m ² , es decir el 71.83 % del predio				
		Se verificará el área de aprovechamiento				
Salud humana	Exposición a eventos meteorológicos	En caso de la presencia de algún huracán o tormenta tropical que pudiera poner en riesgo la vida del personal, se retirará del sitio por lo menos un día antes de la llegada del fenómeno natural, y se seguirán todas las disposiciones del personal de protección civil.				<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaci... asignado... actividade • Presencia... primeros... contar o... emergenci • Registro... personal... seguridad.
		En caso de la presencia de algún huracán o tormenta tropical, todo el material que pudiera convertirse en un proyectil por causa de los vientos deberá ser colocado en un área segura. Adicionalmente, se asegurarán las obras de apoyo.				
		Las sustancias químicas se dispondrán en sitios adecuados para evitar derrames.				

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

Factor	Impacto	Medidas	Etapas			I
			PS	C	O	
	Manejo y exposición a sustancias peligrosas	Las sustancias deberán estar debidamente señalizadas y contar con su hoja de seguridad.				<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de existencia para el m peligrosas • Contar con almacenamiento y residuos de acuerdo al apego al p de residuos

VII.2 Medidas de prevención y mitigación por componente

A continuación, se procede a describir las medidas de prevención y mitigación por componente afectado

Cobertura vegetal: el predio está cubierto en su mayoría por una vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, con el 55% de la superficie total del sitio del proyecto, seguida áreas sin vegetación con el 23 % y la vegetación de manglar con el 17% y la Vegetación halófito con el 5%. La vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia se desarrollan especies como *Piscidia piscipula* (Habin), *Lysiloma latisiliqua* (Tzalam), y *Bursera simaruba* (Chaka), *Cordia dodecandria* (Ciricote) *Coccoloba uvifera* (Uva de mar), *Diospyros tetrasperma* (Silil), *Hampea trilobata* (Mahahua), *Croton reflexifolius* (p'e'es' kúuch), *Lantana involucrata* (orégano xiiw), *Coccoloba spicata* (Sak boob), *Brosimum alicastrum* (Chechem), *Bursera simaruba* (Chaca), *Platymiscium yucatanum* (Granadillo), *Vitex gaumeri* (Yaxnik), *Thrinax radiata* (Palma de chit), esta última incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La vegetación de manglar, está conformada principalmente por la especie Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y con enredaderas de flor de manglar (*Rhabdadenia biflora*), este manchon de mangle se ubica en la zona norte del sitio del proyecto, en la orilla de la zona de playa y el mar. Entre la especies encontradas dentro de la Vegetación halófito, se encuentran la riñonina (Ipomoea pes-capr), zacate estrella (*Dactyloctenium aegyptium*), chibil-suk (*Sporobolus virginicus*), Pasto salado playero (*Distichlis spicata*) Ermodea (*Ernodea littoralis*), Flaveria (*Flaveria linearis*), Saladilla (*Lycium carolinianum*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), Dormilona (Mimosa sensitiva) Lirio de mar (*Hymenocallis littorals*), arbusto de mar (*Scaevola Taccada*), Oregano (*Lantana involucrata*)

Refugio y alimento de fauna: La remoción de la vegetación, afectará de forma indirecta directamente a la fauna asociada a este tipo de vegetación, ya que esta acción conlleva a reducir el refugio y el alimento de las especies que ocupan el lugar como área de refugio.

Regulación de la temperatura: La vegetación ayuda a mejorar la temperatura del aire en los ambientes urbanos mediante el control de la radiación solar. Las hojas de los árboles interceptan, reflejan, absorben y transmiten la radiación solar. Su efectividad depende de la densidad del follaje, de la forma de las hojas y de los patrones de ramificación. En regiones templadas los árboles deciduos son formidables controladores de calor. En el verano la vegetación tiene la capacidad de interceptar la radiación solar y bajan la temperatura, en el invierno la perdida de sus hojas da como resultado un calentamiento al incrementar el paso de la radiación solar. El dosel forestal actúa como cobija haciendo que la temperatura no varíe tanto como en lugar abierto. Este servicio se verá afectado, sin embargo, podrá ser compensado al aplicar las actividades de reforestación.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O

Pérdida de ejemplares de vegetación secundaria de selva mediana, reducción de su cobertura y cambios de abundancia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Incorporación de ejemplares producto del rescate en las labores de reforestación.	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación conforme al Programa de Rescate de Vegetación anexo al presente.	x		
	En las actividades de rescate de vegetación se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica.	x		
	Se realizará el retiro de ejemplares de manera manual.	x		
	Las especies producto de rescate serán utilizadas para las actividades de reforestación que se proponen.	x	x	x
	Las especies producto de rescate deberán de recibir el mantenimiento adecuado, hasta su reubicación	x	x	x
	Las áreas de conservación serán delimitadas con tapial para evitar su afectación	x	x	
	Se aplicará una medida de compensación a favor de manglar en cumplimiento de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.	x	x	x
	La vegetación de manglar será destinada a áreas de conservación.	x	x	x

Fauna

Desplazamiento de fauna: La fauna registrada en la zona federal marítimo terrestre fueron la iguana *Ctenosaura similis* (Iguana gris) especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y la lagartija *Norops sagrei* (Toloc). Se observaron aves pequeñas como *Mimus gilvus* (Cenzontle), *Gendroica palmarum* (Chipe playero) y *Quiscalus mexicanus* (Zanato o cauix) aves que se encuentran en todas las playas de la isla de Cozumel y que por su comportamiento tiende a alejarse de la presencia humana.

En cuanto a las especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; en el predio habita la iguana gris (***Ctenosaura similis***) que cuenta con el estatus de especies Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la ejecución del proyecto la vegetación del predio, y con ello se perderá el refugio de la poca fauna existente en el predio; no obstante, esta acción no implica una alteración en los patrones de diversidad faunística de la zona; ni mucho menos a una afectación a especies incluidas en algunas de las categorías que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que el impacto generado se considera menor.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Cambios en la abundancia y desplazamiento de fauna terrestre	Se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Rescate de Fauna anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	x		
	Se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento fauna.	x		

	Aquellas especies de lento desplazamiento, serán capturadas y reubicadas en zonas mejor conservadas dentro del municipio del SA, o en el sitio que las autoridades designen, dando prioridad a las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento.	x		
	Se colocarán, letreros, anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.	x	x	x
	No se permitirá la introducción de fauna feral, especialmente gatos y perros.	x	x	x
	Los residuos se retirarán constantemente para evitar la proliferación de fauna nociva.	x	x	x
	Quedará prohibido que los obreros alimenten a las especies que se encuentren dentro de las áreas de conservación del proyecto	x	x	

Aire

Emisión de gases contaminantes: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se espera la emisión de gases contaminantes durante la operación del equipo que se utilizará para unir toda la estructura de madera del proyecto.

Se generarán emisiones de gases contaminantes durante el uso de equipos para la construcción del proyecto, sin embargo, estos serán dispersados por el viento. También se generará un gas de efecto invernadero como es el CO₂ derivado de las actividades de remoción de la vegetación.

Ruido: Por otra parte, el ruido es un impacto que estará presente sólo en un horario laboral en días hábiles y se sumará al ruido existente en la zona, por lo que no es de importancia. Además al estar en área abierta este se disipará muy fácilmente.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
•Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero y la generación de ruido	Las áreas de trabajo serán regadas constantemente.	x	x	
	Los equipos permanecerán apagados durante los lapsos que no se ocupen.	x	x	

Modificación del paisaje.

Calidad y valor escénico: con la construcción del proyecto se modificará de manera importante el paisaje de la zona ya que actualmente él predio presenta el crecimiento de vegetación secundaria. De acuerdo a los PDU y al POEL que regulan el predio el desarrollo del proyecto es acorde a lo planeado.

Cuando el proyecto se encuentre en operación, este se integrará fácilmente al paisaje de la zona, que como ya se ha mencionado donde actualmente hay unidades habitacionales, centros comerciales y otros elementos urbanos.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Modificación al paisaje	La obra estará delimitada para evitar la afectación visual.	x		
	Se realizará el manejo adecuado de los residuos para evitar mal aspecto.	x	x	
	Se realizarán acciones de reforestación con especies nativas en las áreas de conservación del proyecto.		x	

VII.3 Medida de Compensación.

Como parte del cumplimiento a los numerales 4.14 y 4.16 de la presente norma NOM-022-SEMARNAT-2003., se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales:

Medidas que se llevarán a cabo para el diseño del proyecto:

- En el proyecto se mantendrá la vegetación natural en las áreas destinadas para conservación, manteniendo con ello la conectividad de los ecosistemas.
- Se realizará un manejo adecuado de los residuos para evitar que estos se dispersen hacia las zonas con manglar.
- Se colocará una malla para delimitar las áreas de trabajo y evitar que los residuos se dispersen hacia las áreas de manglar.
- Se realizarán actividades de limpieza de residuos en la zona de manglar que queda adyacente al predio.

Humedales de la región:

El proyecto participará activamente en los proyectos Municipales, Estatales y Federales, que estén encaminados a la protección de los humedales registrados en la zona.

VII.4 Supervisión ambiental

Con la implementación de Supervisión Ambiental se verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Ésta es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua, vegetación y fauna; verifica el adecuado manejo y disposición de

residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligroso; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio (actividades de nivelación y compactación del terreno) y construcción del proyecto, la cual estará a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Unidad Administrativa del Estado de Quintana Roo, quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

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

El artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que:

*“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.**”*

En este sentido, y en cumplimiento con el artículo antes mencionado, en el Capítulo 5 de esta MIA-P se identificaron, evaluaron y describieron los posibles efectos en los ecosistemas (impactos ambientales) que potencialmente podría ocasionar el Proyecto en su zona de influencia. Por otra parte, en el Capítulo 3 de la presente MIA, se realizó la vinculación del proyecto con diversos instrumentos normativos, y de manera específica en la vinculación con los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008 y las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998, se establecieron una serie de medidas, de prevención, mitigación y compensación para el cumplimiento de dichos criterios.

Con base al análisis del Capítulo 3 y Capítulo 5, se determinó la necesidad de definir medidas y estrategias integrales de manejo que permitan la prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse. En este sentido, la mayoría de las medidas propuestas en este capítulo, están comprendida en los siguientes programas, los cuales se anexan a la presente MIA-P:

1. Programa de Rescate de Vegetación.
2. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.
3. Programa de Manejo de Aguas residuales
4. Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial para los residuos de obra.

Es importante señalar que muchas de las medidas que se proponen a continuación, están incluidas dentro de los Programas que se presentan a esta Secretaría, Independientemente de las acciones establecidas en los programas antes referidos, a continuación, se presentan medidas generales que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto.

VII.1 Medidas Generales

Independientemente de las acciones establecidas en el programa ante referido, a continuación, se presentan medidas generales que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto.

Medidas Generales para la prevención y mitigación de impactos ambientales.	Etapas del proyecto		
	P	C	O
<p>Suelo y Subsuelo: Para evitar la contaminación del suelo por el manejo inadecuado de combustibles y derrames de aceites producto del mal funcionamiento de las máquinas y equipos, así como de manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos la proponen realizar las siguientes acciones:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> Se verificará el buen funcionamiento de las máquinas y equipos antes de que ingresen al predio, y durante las jornadas de trabajo se verificará su correcto funcionamiento. 	X	X	
<ul style="list-style-type: none"> En caso de que se requiera realizar la reparación de una maquina o equipos, ésta será retirada del predio. 	X	X	
<ul style="list-style-type: none"> En caso de una avería de la maquinaria y equipo, se realizará la colocación de plástico y aserrín a manera de tapete para contener el derrame. 	X	X	
<ul style="list-style-type: none"> Para realizar cambios de filtros de aceites, filtros de aire y reparación de neumáticos, se habilitará un área con una malla impermeable a efecto de evitar derrames de aceites y combustibles accidentales. 	X	X	
<ul style="list-style-type: none"> En caso de derrames accidentales de aceite o hidrocarburos al suelo, se procederá a contenerlos con “aserrín o arena”; y se retirará el suelo que haya sido afectado para evitar lixiviados hacia el manto freático. Los residuos recuperados deberán de disponerse como peligrosos. 	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Se capacitará al personal sobre el manejo adecuado de los combustibles y se colocarán letreros y señalizaciones para fomentar el buen manejo de los residuos. 	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán medios mecánicos para el abastecimiento de combustibles como bombas manuales para evitar derrames al suelo. 	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Los combustibles y sustancias riesgosas, se almacenarán en un área confinada que contará con todas las medidas de seguridad para su óptimo funcionamiento, es decir, rombos de seguridad, extintores, fosa de recuperación, kit de recuperación de derrames, señalizaciones, ventana de ventilación, etc. 	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Se habilitará un área delimitada con una malla electro soldada para el acopio temporal de los residuos. 	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> En los diferentes frentes de trabajo se habilitarán contenedores diferenciados para el acopio de los residuos, estos deberán de estar identificados para propiciar la separación, además contarán con una 	X	X	X

Medidas Generales para la prevención y mitigación de impactos ambientales.	Etapas del proyecto		
	P	C	O
bolsa en su interior para facilitar su traslado al área de acopio temporal.			
<ul style="list-style-type: none"> Se hará la separación de los residuos susceptibles de reciclajes, los cuales serán dispuestos ante una empresa autorizada por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, para su recolección, acopio y disposición final; los residuos no reciclables, serán dispuestos en el relleno sanitario de Playa del Carmen u otros sitios que establezcan las autoridades locales. 	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Los residuos peligrosos que se generen en el proyecto serán manejados y dispuestos conforme a la LGPGIR 	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Se deberá contratar a una cuadrilla de obreros que garanticen la limpieza de la obra. 	X	X	
<ul style="list-style-type: none"> Los residuos peligrosos que se generen en la construcción del proyecto tales como filtros de aceites, filtros de aire, estopas impregnadas con solventes, pegamentos vacíos de PVC y solventes, botes vacíos de pintura a base de esmalte, entre otros, serán acopiados de forma diferenciada en contenedores especiales, el cual estará libre de fuga y debidamente rotulado. Los residuos peligrosos serán resguardados en un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptimo funcionamiento. El resguardo no deberá superar los 6 meses y manejados conforme a la LGPEGIR 		X	
<ul style="list-style-type: none"> Los residuos peligrosos que se generen, serán entregados a una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su recolección, transporte y disposición final. Dicha acción será acreditada con los manifestó de disposición final y presentada ante la autoridad cuando esta así lo requiera. 	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> Para evitar el fecalismo y micción al aire libre, se habilitarán baños portátiles a razón de 1 por cada 20 obreros, los cuales recibirán mantenimiento constante por la empresa retadora, misma que se encargará de la disposición final de las aguas residuales. 	X	X	
Agua: Para evitar la contaminación del agua, por mal manejo de los residuos y descargas de aguas residuales, durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, se realizarán las siguientes acciones:			
<ul style="list-style-type: none"> El agua pluvial que se precipite en los techos de los edificios será canalizada por gravedad a las áreas verdes del proyecto, a efecto de que se filtren de manera natural. 			X
<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán letreros y señalizaciones que prohíban fecalismo y micción en las áreas del proyecto. 	X	X	

Medidas Generales para la prevención y mitigación de impactos ambientales.	Etapas del proyecto		
	P	C	O
• Se habilitarán baños portátiles a razón de 1 por cada 20 obreros, los cuales recibirán mantenimiento constante por la empresa retadora, misma que se encargará de la disposición final de las aguas residuales.	X	X	
• Se utilizarán equipos ahorradores de agua			X
• El drenaje pluvial y de aguas residuales deberán de estar separados.			X
Aire: Para evitar la contaminación a la atmósfera producto del funcionamiento de las máquinas y equipos, así como la dispersión de partículas de polvo y la generación de ruido por actividades de construcción del proyecto, se tomarán las siguientes medidas:			
• Se verificará el buen funcionamiento de las máquinas y equipos antes de que ingresen al predio, y durante las jornadas de trabajo se verificará su correcto funcionamiento.	X	X	
• Se colocará un tapial en la periferia de predio, la cual tendrá el propósito de salvaguardar la obra y evitar la disipación del polvo y ruido.	X	X	
• Los materiales pétreos que se almacenen dentro del predio del proyecto se mantendrán húmedos.	X	X	
• Las actividades de desarrollo del proyecto la generación de ruidos no deberá rebasar los niveles máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081- EMARNAT-1994 que marca 68 dB en el horario de 06:00 a 22:00 hrs. y 65 dB de 22:00 a 06:00 hrs, para lo cual se realizarán mediciones periódicas con un sonómetro y se verificará que las máquinas se encuentren en óptimas condiciones de afinación.	X	X	
Salud humada: Para evitar daños a la salud humada por accidentes y enfermedades gastrointestinales, se proponen las siguientes medidas:			
• Se deberá de contar con un paramédico, capacitado en la atención de primeros auxilios.	X	X	X
• Se deberá de contar con botiquines de primeros auxilios, el cual deberá de contar con los instrumentos y medicamentos básicos para la estabilización de enfermos y heridos.	X	X	X
• El personal obrero que participe en la construcción de la obra, deberá de contar con los equipos básicos de seguridad, casco, botas, fallas, lentes, tapones auriculares, arnés, etc.	X	X	
• La promotora deberá de proporcionar agua purificada a los obreros.	X	X	
• Se deberá garantizar la limpieza de los baños portátiles.	X	X	

Medidas Generales para la prevención y mitigación de impactos ambientales.	Etapas del proyecto		
	P	C	O
<ul style="list-style-type: none"> • Se dará capacitación a los obreros en temas de seguridad laboral. 	X	X	

VII.2 Medias de prevención y mitigación por componente

A continuación, se procede a describir las medidas de prevención y mitigación por componente afectado

Cobertura vegetal: el predio está cubierto en su mayoría por una vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, con el 55% de la superficie total del sitio del proyecto, seguida de áreas sin vegetación con el 23 % y la vegetación de manglar con el 17% y la Vegetación halófila con el 5%. La vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia se desarrollan especies como *Piscidia piscipula* (Habin), *Lysiloma latisiliqua* (Tzalam), y *Bursera simaruba* (Chaka), *Cordia dodecandria* (Circote) *Coccoloba uvifera* (Uva de mar), *Diospyros tetrasperma* (Silil), *Hampea trilobata* (Mahahua), *Croton reflexifolius* (p'e'es' kúuch), *Lantana involucrata* (orégano xiw), *Coccoloba spicata* (Sak boob), *Brosimum alicastrum* (Chechem), *Bursera simaruba* (Chaca), *Platymiscium yucatanum* (Granadillo), *Vitex gaumeri* (Yaxnik), *Thrinax radiata* (Palma de chit), esta última incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La vegetación de manglar, está conformada principalmente por la especie Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y con enredaderas de flor de manglar (*Rhabdadenia biflora*), este manchón de mangle se ubica en la zona norte del sitio del proyecto, en la orilla de la zona de playa y el mar. Entre las especies encontradas dentro de la Vegetación halófila, se encuentran la riñonina (*Ipomoea pes-capr*), zacate estrella (*Dactyloctenium aegyptium*), chibil-suk (*Sporobolus virginicus*), Pasto salado playero (*Distichlis spicata*) Ermodea (*Ernodea littoralis*), Flaveria (*Flaveria linearis*), Saladilla (*Lycium carolinianum*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), Dormilona (Mimosa sensitiva) Lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*), arbusto de mar (*Scaevola Taccada*), Oregano (*Lantana involucrata*)

Refugio y alimento de fauna: La remoción de la vegetación, afectará de forma indirecta directamente a la fauna asociada a este tipo de vegetación, ya que esta acción conlleva a reducir el refugio y el alimento de las especies que ocupan el lugar como área de refugio.

Regulación de la temperatura: La vegetación ayuda a mejorar la temperatura del aire en los ambientes urbanos mediante el control de la radiación solar. Las hojas de los árboles interceptan, reflejan, absorben y transmiten la radiación solar. Su efectividad depende de la densidad del follaje, de la forma de las hojas y de los patrones de ramificación. En regiones templadas los árboles deciduos son formidables controladores de calor. En el verano la vegetación tiene la capacidad de interceptar la radiación solar y bajan la temperatura, en el invierno la pérdida de sus hojas da como resultado un calentamiento al incrementar el paso de la radiación solar. El dosel forestal actúa como cobija haciendo que la temperatura no varíe tanto como en lugar abierto. Este servicio se verá afectado, sin embargo, podrá ser compensado si se aplican los programas de reforestación y ajardinaria.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Disminución de la cubierta vegetal	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación conforme al Programa de Rescate de Vegetación anexo al presente.	x		
	En las actividades de rescate de vegetación se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica.	x		
Perdida de refugio para especies de fauna.	El desmonte se hará de manera gradual.	x		
	Las especies producto de rescate serán utilizadas para el enriquecimiento de las áreas de conservación, áreas verdes modificadas y de las áreas ajardinadas.	x	x	x
Afectación a especies bajo protección	Las especies producto de rescate deberán de recibir el mantenimiento adecuado, hasta su reubicación	x	x	x
	Quedará estrictamente prohibido el uso del fuego durante las actividades de desmonte, o prender fogatas durante la construcción.	x	x	
Contribución a la modificación del microclima.	Las áreas ajardinadas del proyecto, se utilizarán especies nativas producto de rescate y se adquirirán especies de UMA en caso de que se requieran.		x	x
	Se utilizarán fertilizantes orgánicos en la reproducción y mantenimiento de las áreas verdes.		x	x
	Los residuos producto de desplante y desmonte, serán utilizados para el acondicionamiento de las áreas ajardinadas.	x	x	x
	Las áreas de conservación serán delimitadas con tapial para evitar su afectación	x	x	
	Se aplicará una medida de compensación a favor de manglar en cumplimiento de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.	x	x	x
	La vegetación de manglar será destinada a áreas de conservación.	x	x	x

Fauna

Desplazamiento de fauna: La fauna registrada en la zona federal marítimo terrestre fueron la iguana *Ctenosaura similis* (Iguana gris) especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y la lagartija *Norops sagrei* (Toloc). Se observaron aves pequeñas como *Mimus gilvus* (Cenzontle), *Gendroica palmarum* (Chipe playero) y *Quiscalus mexicanus* (Zanato o cauix)

aves que se encuentran en todas las playas de la isla de Cozumel y que por su comportamiento tiende a alejarse de la presencia humana.

En cuanto a las especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; en el predio habita la iguana gris (*Ctenosaura similis*) que cuenta con el estatus de especies Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la ejecución del proyecto la vegetación del predio, y con ello se perderá el refugio de la poca fauna existente en el predio; no obstante, esta acción no implica una alteración en los patrones de diversidad faunística de la zona; ni mucho menos a una afectación a especies incluidas en algunas de las categorías que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que el impacto generado se considera menor.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Pérdida de hábitats.	Se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Rescate de Fauna anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	x		
	Se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento fauna.	x		
	Aquellas especies de lento desplazamiento, serán capturadas y reubicadas en zonas mejor conservadas dentro del municipio del SA, o en el sitio que las autoridades designen, dando prioridad a las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento.	x		
	Se colocarán, letreros, anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.	x	x	x
	No se permitirá la introducción de fauna feral, especialmente gatos y perros.	x	x	x
	Los residuos se retirarán constante mente para evitar la proliferación de fauna nociva.	x	x	x
	Quedará prohibido que los obreros alimenten a las especies que se encuentren dentro de las áreas verdes del proyecto	x	x	

Suelo y subsuelo

Estructura y composición: El proyecto se desplantará en la totalidad del predio, esto traerá consigo la computación del suelo y la pérdida de la permeabilidad del terreno. Esta actividad implica un impacto ambiental irreversible, ya que esta acción reduce las áreas permeables del predio, es decir, la disminución de la capacidad de recarga del acuífero. Sin

embargo, esto no significa que no se puedan aplicar estrategias para compensar y mitigar este impacto ambiental.

Contaminación: La contaminación al suelo puede ser por derrames de hidrocarburos provenientes de máquinas con problemas mecánicos; por el fecalismo y micción al aire libre; por la generación de residuos sólidos y aguas residuales. Cabe mencionar que estas acciones pueden ocasionar enfermedades respiratorias y enfermedades gastrointestinales, así como con la proliferación de fauna nociva, por lo que será necesario llevar a cabo acciones enfocadas al manejo adecuado de estos desechos y residuos.

Otras fuentes de contaminación provendrán de la generación de los residuos, misma que se dará en las diferentes etapas del proyecto, aunque se advierte que en la etapa de preparación del sitio y construcción, se pueden ocasionar mayores impactos al suelo y subsuelo. Durante estas etapas se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos) producto de la ingesta de alimentos y bebidas, se estima que los residuos inorgánicos que se generan estarán constituidos principalmente por aluminio, plástico (Tereftalato (PET), polietileno de baja densidad y baja densidad (PEAD y PEBD), uncel (poliestireno), papel, por citar los más importante, en cuanto a los residuos orgánicos se generan principalmente los restos de alimentos.

Residuo Sanitarios generados por los trabajadores ante la costumbre de hacer sus necesidades al aire libre produciendo infiltraciones al subsuelo y contaminación a la atmósfera a través de las esporas que se desprenden por el proceso de putrefacción.

Los Residuos de manejo especial de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, son aquellos que se generan en los procesos productivos y que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, tales como residuos de obra compuestos principalmente por materiales pétreos, escombros, yeso, metal, PVC, madera de cimentación, brochas y botes de pintura a base de agua, por citar algunos.

Residuos peligrosos, la operación de equipos o maquinaria que utilicen combustibles fósiles para su operación, dan origen a la generación de este tipo de residuo, tales como estopas impregnadas o limpienes, votes de aceites vacíos. Por otra parte, se generan botes vacíos de solventes o pegamentos de PVC.

La generación de los diferentes tipos de residuos que se han descrito anteriormente, aplicando las medidas de mitigación y compensación generaran un impacto ambiental con una importancia media y su significancia es baja.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Modificación de la topografía.	Ejecución del Programa de Manejo de Residuos Sólidos (anexo a la presente MIA-P).	x	x	

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Pérdida del suelo. Degradación del suelo por compactación.	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento	x	x	
	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	x	x	
Erosión del suelo. Contaminación por disposición inadecuada de residuos.	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	x	x	
	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora.	x	x	
Mejoramiento por las actividades de remediación. Uso de agua potable.	Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	x	x	x
	Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	x	x	
Contaminación por disposición inadecuada de residuos y agua residual	Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptima operación.	x	x	
	Limitar las excavaciones únicamente a las zonas definidas por el proyecto	x	x	
	Se evitará el desperdicio del agua	x	x	
	Durante la etapa de operación en el proyecto, las aguas que se conducirán por el sistema de drenaje propuesto en la presente MIA, cuyas aguas residuales serán manejadas conforme al programa anexo.			x
	La red de drenaje pluvial estará diferenciada de la red de aguas residuales		x	x
	El agua será suministrada por medio de pipas las cuales se almacenarán en tinacos Rotoplast de diferentes capacidades.	x	x	
	El suministro de agua del proyecto será por medio de la red de agua potable municipal y del sistema de captación de agua pluvial.			x
	En los techos de las edificaciones se captará el agua pluvial, la cual bajará a través de un tubo de PVC hacia una cisterna para su aprovechamiento, y el excederá será			x

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
	canalizada a la áreas verdes del proyecto. En las azoteas se colocará un decantador para separar los sólidos.			

Aire

Emisión de gases contaminantes: Durante la etapa de preparación del sitio (trabajos de nivelación del suelo y compactación) y en la etapa constructiva del proyecto, las actividades que implican emisión de contaminantes a la atmósfera, están relacionadas con el empleo de vehículos o maquinaria de motor de combustión interna, que generan gases, los cuáles se incorporan a la atmósfera sin causar daño; dado que estos son diluidos y fácilmente dispersados por el viento.

Polvo: En las dos primeras etapas del proyecto, también se espera la emisión de partículas por el empleo de materiales pétreos, sin embargo, estos se mantendrán húmedos para evitar la dispersión de polvos. Estas emisiones son imperceptibles, temporales y tienen una dilución alta en el medio, por lo que desaparecen sin causar alteraciones ambientales, por lo que no se esperan impactos por esta causa.

Ruido: Por otra parte, el ruido es un impacto que estará presente sólo en un horario laboral en días hábiles y se sumará al ruido existente en la zona, por lo que no es de importancia. Además al estar en área abierta este se dispara muy fácilmente.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Contaminación por emisiones a la atmósfera	Las áreas de trabajo serán regadas constantemente para evitar la dispersión de partículas de polvo.	x	x	
Afectación al microclima	Los agregados que pudieran utilizarse en el proyecto, se solicitará que sean transportado húmedo y en camiones cubiertos con lona, evitando llenar excesivamente los mismos para que no se registre un desborde.	x	x	
Contaminación auditiva	Los agregados como cemento gris y blanco, yeso y cal, serán resguardos en un sitio seguro para evitar la dispersión de partículas con el viento.	x	x	
	Se verificará que la maquinaria y equipo antes de ingresar al predio del proyecto se encuentre afinada y en óptimas condiciones mecánicas, para evitar emisiones contaminantes al aire, fuera	x	x	

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
	de los niveles permitidos por las normas correspondientes.			
	La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se ocupe.	x	x	
	Se llevará a cabo el mantenimiento continuo de las máquinas y equipos que sea utilizado en la obra en talleres autorizados.	x	x	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento, afectos de evitar derrames de hidrocarburos y emisiones de humo (Hollín) por mala afinación de los vehículos.	x	x	

Aqua

Captación y Filtración: Uno de los principales servicios que se afectaran por el desarrollo del proyecto, es la disminución de las áreas permeables que garantiza la recarga de los mantos freáticos de la zona. Tal es la importancia de este servicio, que ante la reducción del suelo que posibilita la infiltración y recarga de los mantos acuíferos, se buscan actualmente técnicas alternas (pozos de recarga) para suplir esta función. Con la construcción del proyecto, este servicio se verá reducido, sin embargo, para revertir este impacto, se prevé el uso de pozos de abrasión y de áreas permeables.

Captación de agua de lluvia: Para la captación de agua de lluvia se realizará lo siguiente: Se implementará un sistema de captación de agua de lluvia en techos que estará compuesto de los siguientes elementos:

- a) Captación del agua.
- b) Recolección y conducción.
- c) Interceptor.
- d) Almacenamiento.

a. Captación. La captación está conformada por el techo de las palapas, mismo que tiene la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento de agua de lluvia al sistema de recolección.

b. Recolección y conducción. Se conducirá el agua recolectada por el techo directamente hasta el tanque de almacenamiento. Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes del techo de las palapas en donde el agua tiende a acumularse hasta caer al suelo. Se empleará material de PVC para las canaletas.

Las canaletas contarán con mallas para retener materiales indeseables como hojas, excrementos de aves, etc., para evitar que obturen la tubería montante o el dispositivo de descarga de las primeras aguas.

c. Interceptor. Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimizar la contaminación del agua almacenada y de la que vaya almacenarse posteriormente.

e. Almacenamiento. Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia que será utilizada para reuso, que, en el caso del proyecto, se contará con una cisterna con capacidad de 10 m³, que se ubicará en las áreas servicios. Esta agua se utilizará para el riego de las áreas verdes.

Consumo: Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas del servicio público y será almacenada en tinacos plásticos de 1,000 a 5,000 litros de capacidad. En tanto que el agua potable, será suministrada en garrafones de 20 litros.

Para la etapa operativa, el suministro de agua del proyecto será por medio de la red de agua potable municipal.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Degradación del suelo por compactación. Contaminación por disposición inadecuada de residuos. Sobreexplotación de los mantos freáticos.	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	x	x	
	Se evitará preparar mezcla directamente sobre el suelo		x	
	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	x	x	
	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza permanente por parte de la empresa arrendadora.	x	x	
	Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	x	x	x
	Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	x	x	
	Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptima operación.	x	x	
	Se evitará el desperdicio del agua	x	x	
	El suministro del agua en la etapa de operación será a través de la red municipal			x

	Se establecerá un sistema de captación de agua de lluvia.			x
	En el techo del edificio y de las áreas techadas del proyecto, se captará el agua pluvial, la cual bajará a través de un tubo de PVC hacia las áreas verdes. En las azoteas se colocará un decantador para separar los sólidos.			x

Paisaje urbano

Calidad y valor escénico: con la construcción del proyecto se modificará de manera importante el paisaje de la zona ya que actualmente el predio presenta el crecimiento de una vegetación secundaria. De acuerdo a los PDU y al POEL que regulan el predio el desarrollo del proyecto es acorde a lo planeado.

Cuando el proyecto se encuentre en operación, este se integrará fácilmente al paisaje de la zona, que como ya se ha mencionado donde actualmente hay unidades habitacionales, centros comerciales y otros elementos urbanos.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Modificación al paisaje	La obra estará delimitada para evitar la afectación visual.	x		
	Se realizar el manejo adecuado de los residuos para evitar mal aspecto.	x	x	
	Se realizarán acciones de reforestación con especies nativas en las áreas ajardinadas del proyecto.		x	
	Las áreas ajardinadas recibirán mantenimiento constantemente			x
	Se realizan las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo al edificio y de los componentes del proyecto.			x

Infraestructura y servicios públicos

Durante la operación del proyecto, se incrementará la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y servicios de recolección de basura, y vigilancia, sin embargo, en la zona del proyecto ya se cuenta con todos los servicios.

El agua utilizada para el abastecimiento de los edificios, provendrán de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), por lo que se verá reflejado en el Incremento en el consumo de agua y la sobreexplotación de los mantos acuíferos. En cuanto a las aguas residuales que se generen en la etapa de preparación de sitio y construcción serán canalizada a través de la empresa que de servicio de renta de baños portátiles, mientras que las aguas residuales que se generen en la operación serán canalizadas a una una microplanta de tratamiento de aguas residuales de doble cámara de digestión anaerobia y filtro

para el pulimento, la cual dará tratamiento a todas las aguas residuales que se generen en la etapa de operación. Se pretende construir una microplanta de tratamiento de aguas residuales en una superficie de 5.0 m² con una altura de 2.0 m, por lo que tendrá una capacidad de hasta 10.0 m³/día, la cual es suficiente para el volumen de aguas residuales que se prevé generar.

Con respecto al manejo de los residuos sólidos, estos se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario municipal de Cozumel.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Demanda de servicios municipales	Se utilizarán equipos ahorradores de agua			X
	Se utilizarán equipos ahorradores de energía eléctrica, como lámpara led y aires de bajo consumo.		X	X
	Se deberán de dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.			X
	Se deberán de dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002.			X
	Los lodos que se generen en la planta de tratamiento deberán de disponerse ante una empresa autorizada por la secretaria de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.			X
	La Planta de tratamiento que se utilice en la operación recibirá mantenimiento constante para eficientizar su funcionamiento.			X

Población y Economía

Para llevar a cabo las actividades del proyecto se requerirá de la contratación de obreros, con diferentes oficios y conocimientos durante el proceso constructivo, por lo que se prevé la generación de fuentes de empleos directos e indirectos, así mismo se realizarán los pagos de permisos, derechos e impuestos que beneficiarán a los distintos niveles de gobierno y se realizará la compra de los insumos requeridos.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Seguridad e higiene	El personal contara con equipo de seguridad adecuada para sus actividades y tareas.	X	X	
	Se capacitará al personal para en temas de seguridad, e higiene y medio ambiente.	X	X	
	Se contará con botiquín de primeros auxilios.	X	X	
	Se contará con paramédico durante todo el proceso constructivo del proyecto.	X	X	
	Se dotará de agua potable a los obreros.	X	X	

VII.3 Medida de Compensación.

Como parte del cumplimiento a los numerales 4.14 y 4.16 de la presente norma NOM-022-SEMARNAT-2003., se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales:

Medidas que se llevarán a cabo para el diseño del proyecto:

- En el proyecto se mantendrá la vegetación natural en las áreas destinadas para conservación, manteniendo con ello la conectividad de los ecosistemas.
- Se realizará un manejo adecuado de los residuos para evitar que estos se dispersen hacia las zonas con manglar.
- Se colocará una malla para delimitar las áreas de trabajo y evitar que los residuos se dispersen hacia las áreas de manglar.
- Se realizarán actividades de limpieza de residuos en la zona de manglar que queda adyacente al predio.

Humedales de la región:

El proyecto participará activamente en los proyectos Municipales, Estatales y Federales, que estén encaminados a la protección de los humedales registrados en la zona.

VII.4 Supervisión ambiental

Con la implementación de Supervisión Ambiental se verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Ésta es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua, vegetación y fauna; verifica el adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligrosos; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio (actividades de nivelación y compactación del terreno) y construcción del proyecto, la cual estará a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Unidad Administrativa del Estado de Quintana Roo, quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

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

VII.1 Pronostico del escenario

El pronóstico del escenario ambiental del proyecto se elabora bajo la perspectiva de alcanzar la compatibilidad entre las obras y actividades a realizar con la protección, conservación y el monitoreo ambiental, particularmente de aquellas componentes físicas y bióticas que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeohidrológicos, a nivel regional.

El diseño del proyecto se ha desarrollado tomando en consideración los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008 y las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998. También se han considerado los aspectos naturales de la zona, de tal forma que los especialistas en diseño, arquitectura, desarrollo urbano y ciencias ambientales, entre otros, se consiguió una propuesta de proyecto que pretende el aprovechamiento racional de los recursos naturales en el entorno inmediato donde el proyecto se inserta.

En este sentido, el proyecto No se considera que se 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 occidental sur de la isla de Cozumel, ofertando nueva gastronomía basada en recetas nacionales e internacionales a base de mariscos, así como espacios para divertirse y áreas naturales para el nado.

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.2 Descripción de los posibles escenarios

Con base en la información obtenida a partir del sistema ambiental, del análisis de impactos y de las medidas de mitigación, descritos en los capítulos VI y VII, respectivamente, se describen los posibles escenarios para el predio en particular, y para el sistema ambiental considerando:

- **Escenario 1.** Condición actual, es decir, sin el desarrollo del proyecto.
- **Escenario 2.** Escenario con el desarrollo del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

- **Escenario 3.** Escenario con el desarrollo del proyecto y con la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Escenario 1

A nivel de SA, prevalece la vegetación natural poco más de 78% respecto de la superficie total de SA y está conformada por Selva Mediana Subperennifolia, manglar y Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia; por otra parte, en los predios colindantes a la zona de playa es evidente que se han realizados proyecto de tipos habitacional y turísticos; sin embargo, el predio está cubierto en su mayoría por una vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, con el 55% de la superficie total del sitio del proyecto, seguida áreas sin vegetación con el 23 % y la vegetación de manglar con el 17% y la Vegetación halófito con el 5%. Cabe mencionar que las áreas sin vegetación, corresponde a afectaciones que datan desde el año de 1985.

Sin la realización del proyecto, la vegetación continuará sometidas a presiones antrópicas, misma que se ira degradando con forme el paso del tiempo, ya que el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo, establece ciertas políticas para el desarrollo de actividades turísticas en la zona, lo que abre la posibilidad que se continúen realizando la construcción de hoteles y club de playas.

En cuanto a la Fauna del SA, en la zona se tiene un registro de registro de 45 especies de vertebrados terrestres que taxonómicamente pertenecen a 4 Clases, 12 Órdenes, 31 Familias, y 39 Géneros. De esta manera, la fauna silvestre está representada por 2 especies de Anfibios, 13 especies de Reptiles, 25 especies de Aves y 5 especies de Mamíferos. 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. La fauna registrada en la zona federal marítimo terrestre fueron la iguana *Ctenosaura similis* (Iguana gris) especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y la lagartija *Norops sagrei* (Toloc). Se observaron aves pequeñas como *Mimus gilvus* (Cenzontle), *Gendroica palmarum* (Chipe playero) y *Quiscalus mexicanus* (Zanato o cauix) aves que se encuentran en todas las playas de la isla de Cozumel y que por su comportamiento tiende a alejarse de la presencia humana. Con respecto a la Fauna incidente en el predio, esta continuará utilizando el predio como sitio de refugio, sin embargo, conforme los procesos de degradación que se deriven por la construcción de hoteles y otros tipos de proyectos turísticos, eventualmente continuaran desplazándose hacia otras áreas con mejores condiciones de conservación.

En cuanto al factor económico, no se generarían fuentes de empleos ni se contribuiría al económico local, por el pago de derechos, impuestos y otras tributaciones.

Escenario 2

Con la ejecución del proyecto, sin la implantación de las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el capítulo VI de la presente MIA-P generaría los siguientes eventos:

- El diseño del proyecto se realizaría sin considerar los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo; las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998 y criterios ecológicos del 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), tampoco se respetarían los lineamientos establecidos en la NOM-022-SEMARNAT-2002.
- El proyecto no implementaría acciones de rescate y por lo tanto se afectarían a las especies de flora y fauna incluidas en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el área de aprovechamiento.
- No se propondrían medidas de compensación a favor de la vegetación de manglar.
- La construcción de las obras se realizaría sin tomar las medidas de precaución necesarias para evitar afectaciones a la flora y la fauna.
- No se realizarán acciones de reforestación y jardinería, ni se daría prioridad al uso de especies nativas, por lo que se realizaría la introducción de especies exóticas invasoras en las áreas ajardinadas, desplazando las plantas nativas.
- Se generarían residuos que al no darles un manejo adecuado pueden contaminar el suelo y el agua, lo cual, a su vez, puede dañar la vegetación, la fauna y la zona marina.
- Los residuos peligrosos que se generen, no se manejarían ni se dispondrán conforme lo establecido por la LGPGIR
- En caso de derrame accidental de sustancias peligrosas, estas se infiltrarían al suelo y al agua causando contaminación.
- Se realizaría fecalismo al aire libre, causando posible contaminación al suelo y al agua.
- La construcción de las edificaciones no se llevaría a cabo conforme a lo indicado en el estudio de mecánica de suelos, por lo que se podrían afectar algún conducto de disolución importante.
- Se utilizaría una mayor cantidad de agua en las actividades del proyecto.
- Se incrementarían los niveles de contaminación a la atmósfera por el uso de maquinaria en malas condiciones lo que repercutiría en la fauna y salud humana, principalmente.
- Se realizaría un empleo desmedido de la maquinaria y no se respetarían horarios de trabajo, por lo que el ruido perturbaría a las diferentes especies de fauna registradas en el lugar.
- Se generaría la emisión de polvos durante el traslado de materiales en camiones sin lona y actividades de construcción, lo que afectará la calidad del aire.

Escenario 3

Con la ejecución del proyecto se cumplirán los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel , ya que el proyecto se ha diseñado de tal suerte que cumpla con los parámetros urbanos, lineamiento y superficies de aprovechamiento que establece la Unidad de Gestión Ambiental A4, que le corresponde una política ambiental de Aprovechamiento, que tiene como uso predominante el Turístico; Hotelero/Residencial Turístico., adicionalmente, se han observado las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998 y los criterios que establecen el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012). Adicionalmente el predio será reutilizado, permitiendo desarrollar un proyecto que ofrecerá un escenario paisajístico a los visitantes.

Por otra parte, al aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación, se podrán mitigar los impactos ambientales identificados en la presente MIA-P; además, se generarán fuentes de empleos en las diferentes etapas del proyecto de manera directa e indirecta y se generaran ingresos a las arcas municipales por el pago de derechos, impuestos y otras tributaciones, con lo que se contribuirá al reforzamiento económico local.

Todo lo anterior, ha permitido establecer medidas de prevención, compensación y mitigación que se verán reflejados en el desarrollo de un proyecto ambientalmente viable y con una importante derrama económica para la región, por el pago se servicios y generación de empleos de forma permanente.

Como parte del cumplimiento a los numerales 4.14 y 4.16 de la presente norma NOM-022-SEMARNAT-2003., se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales:

Medidas que se llevarán a cabo para el diseño del proyecto:

- En el proyecto se mantendrá la vegetación natural en las áreas destinadas para conservación, manteniendo con ello la conectividad de los ecosistemas.
- Se realizará un manejo adecuado de los residuos para evitar que estos se dispersen hacia las zonas con manglar.
- Se colocará una malla para delimitar las áreas de trabajo y evitar que los residuos se dispersen hacia las áreas de manglar.
- Se realizarán actividades de limpieza de residuos en la zona de manglar que queda adyacente al predio.

Humedales de la región:

El proyecto participará activamente en los proyectos Municipales, Estatales y Federales, que estén encaminados a la protección de los humedales registrados en la zona.

VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los proyectos en una zona con valores ambientales importantes deben considerar una serie de acciones dirigidas a la conservación de los mismos, siendo una de las herramientas más útiles la implementación de un *Programa Integral de Manejo Ambiental* (PIMA). Éste consiste en distintos programas o medidas encaminadas a disminuir los posibles impactos al medio ambiente.

El PIMA busca definir estrategias de prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales de generarse por el desarrollo de un proyecto. Los esfuerzos en las distintas etapas del proyecto, consideran los diferentes actores que participan en el mismo y se proponen acciones que conllevan al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, y adicionalmente es un esquema de autorregulación voluntaria.

Con el PIMA, no sólo se cumple con lo dispuesto oficialmente, sino además se buscan estándares de calidad cada vez más altos exigidos en la industria turística y de servicios, como por ejemplo las certificaciones ambientales que hacen referencia a una calidad ambiental que garantiza la conservación de los recursos naturales.

La implementación y ejecución del *Programa Integral de Manejo Ambiental*, exige que se contemplen todos los procesos que tengan una implicación ambiental, teniendo como base una capacitación y sobre todo una concientización ambiental de los trabajadores del proyecto. De igual manera, se busca un manejo eficiente de los recursos (agua, combustibles, luz, etc.) lo cual conlleva un beneficio no sólo ambiental sino económico a favor de los costos del proyecto.

Una integración completa de todas las actividades a desarrollar en cada una de las etapas que conforman el proyecto, así como la intervención directa de todos los actores que participan a lo largo de su desarrollo incluyendo a los usuarios, es crucial para gestionar exitosamente el *Programa Integral de Manejo Ambiental*.

Considerando que la empresa deberá cumplir con las medidas de mitigación propuestas por el mismo, las impuestas por la autoridad, y con el fin de que las propuestas sean tomadas en cuenta dentro de un esquema de cumplimiento coherente y de fácil aplicación, se propone que la empresa adopte un *Programa Integral de Manejo Ambiental* para realizar actividades acordes con el desarrollo sustentable.

De acuerdo con los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel y las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998, es factible para el aprovechamiento del predio. Estos instrumentos, establecen una serie de medidas, de prevención, mitigación y compensación que cualquier proyecto que se pretende realizar en su zona de jurisdicción, por lo que debe de ser observadas. Este

Programa Integral de Manejo Ambiental se ha integrado de los siguientes programas incluidos en esta MIA-P, todos ellos para contribuir a la prevención, mitigación y/o compensación de los impactos potenciales de este proyecto:

1. Programa de Rescate de Vegetación.
2. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.
3. Programa de Arborización y Ajardinado.
4. Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial para los residuos de obra.

VII.4 CONCLUSIONES

El proyecto “LA LUNADA” propone un desarrollo que se ejecutará de manera adecuada para evitar impactos negativos por malas prácticas en materia ambiental.

Por las características del proyecto y los resultados de su evaluación ambiental, se considera que este es viable de construir, toda vez que se trata de un conjunto turístico mixto que se llevará a cabo tomando las medidas necesarias para reducir los impactos previstos y coadyuvará con el cuidado al ambiente mediante la ejecución de buenas prácticas ambientales.

De manera resumida, se enlistan las principales razones del porque se considera viable el proyecto.

- Para el proyecto se requiere realizar el cambio de uso de suelo en áreas forestales en una superficie de 510.46 m², que representa el 24.95 % del predio; se mantendrá una superficie de 1,469.54 m² como áreas de conservación, las cuales se mantendrá la vegetación original y serán reforestadas con especies nativas derivadas del rescate.
- El predio se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A4 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, que le corresponde una política ambiental de Aprovechamiento, que tiene como uso predominante el Turístico; Hotelero/Residencial Turístico; en ese sentido, el proyecto cumple con los parámetros urbanos, lineamiento y superficies de aprovechamiento que establece dicha UGA, de manera adicional le aplican las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998
- El proyecto ha descrito la forma en la que dará cumplimiento a los instrumentos normativos vigentes en materia urbana y ambiental con el fin de apegarse a las estrategias de protección del sistema ambiental.
- Como parte del cumplimiento a los numerales 4.14 y 4.16 de la presente norma NOM-022-SEMARNAT-2003 y al artículo 69 Ter de la Ley General de Vida Silvestre, se proponen medidas de compensación a favor de manglar

- El proyecto generará impactos positivos relacionados con la generación de empleos temporales y el aumento del valor del suelo.
- Se considera que la mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales de generarse, son puntuales y de poca magnitud, y que además el proyecto propone una serie de medidas de mitigación que disminuyen los impactos previstos.
- La implementación de las medidas de mitigación propuestas aumentará el esfuerzo encaminado a proteger los recursos de la zona de manera directa o indirecta.

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

1. DISEÑO DEL PROYECTO

Uno de las principales medidas que se han tomado para la definición del proyecto, es su diseño, el cual se a realizado en apego a los criterios ecológicos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, de manera específica a los establecidos para la Unidad de Gestión Ambiental A4, que le corresponde una política ambiental de Aprovechamiento, que tiene como uso predominante el Turístico; Hotelero/Residencial Turístico; de tal forma que el proyecto cumple con la superficie de aprovechamiento; además no se modifica la topografía del suelo ya que su construcción se realizara sobre pilote, se ha establecidos las medidas adecuadas para el cuidado y conservación de la flora y fauna existente, además de un manejo del agua y energía.

2. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE NORMATIVOS

En el capítulo III de la presente MIA-P, se realizó la vinculación del proyecto con los siguientes instrumentos de planeación, a efecto de atender los estatus, criterios, lineamientos que establecen:

- *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),*
- *Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA),*
- *Ley General de Cambio Climático.*
- *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*
- *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL)*
- *Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe*
- *Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998.*
- *Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s).*
- *Ley General de Vida Silvestre en su Artículo 60 TER.*

Adicionalmente es necesario realizar la vinculación del proyecto con los siguientes instrumentos administrativos:

- *Áreas naturales protegidas:*
- *Sitios RAMSAR*
- *Regiones terrestres prioritarias*
- *Regiones marinas prioritarias*
- *Regiones hidrológicas prioritarias*
- *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)*

El predio donde se pretende construir el proyecto “” se encuentra regulados por los siguientes instrumentos normativos:

- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POELMyR), publicado en el Periódico Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012.
- Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel fue publicado en el DOF el día 2 de octubre de 1998

3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Para la delimitación del SA se hizo un sobre posición de la capa del POEL de Cozumel sobre una imagen de satélite georeferenciada obtenida del programa Google Earth sobre la cual se había delimitado el área del proyecto. El criterio básico fue la delimitación de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número A4 y UGA A4 cuya política ambiental es aprovechamiento con uso predominante Turístico Hotelero/Residencial turístico; en la parte Sur de la SA, se tomó la decisión de tomar el criterio de límites y barreras físicas, para generar un SA homogéneo; y se tomó como límite una zona de sascaberas abandonadas y el club de playa Paradise Beach Cozumel. En tenor de lo anterior, la superficie del SA para el proyecto, es de 3,308,110.12 m², es decir, 331.34 hectáreas que representa el 0.69% de la superficie total de la Isla de Cozumel.

3.1 Medio físico

Para descripción del medio físico, se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

Adicionalmente se utilizaron la cartográfica publicada por el INEGI, CONABIO, CONANP, para la elaboración de las diferentes cartas temáticas presentadas en el Capítulo 4 de la presente MIA-P.

3.2 Medio biótico

De acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000, serie VII), el sistema ambiental presenta cuatro usos de suelo: vegetación de Selva Mediana Subperennifolia, es la cobertura que ocupa la mayor parte del sistema ambiental, con un porcentaje de ocupación del 52.57% respecto de la superficie del SA; seguida a la Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia que ocupa el 22.48 % del SA.

Es importante señalar que la escala que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) maneja para generar sus archivos shapefiles no permite identificar todas las coberturas, es decir, que existe sesgos y errores debido a que manejan escalas grandes.

No obstante a lo anterior, a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales, obtenidas del programa Sasplanet y así como con imágenes obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la rodalización digital, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura). La asignación de las unidades ambientales al mapa de Uso de Suelo y Vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo. A partir de lo anterior, se construyó el mapa de Uso de Suelo y Vegetación para el SA. Dicho mapa presenta mayor detalle con relación a la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI.

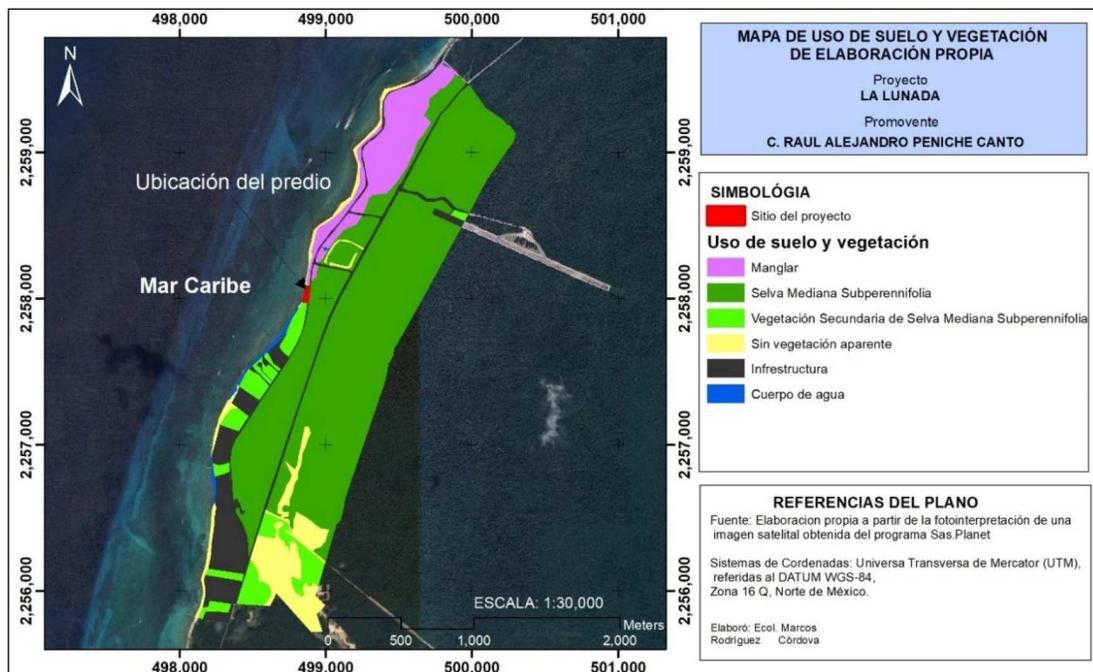


Figura 1. Se muestra la ubicación del predio con relación a la carta de vegetación y uso de elaboración propia.

En el cuadro siguiente, se presenta la superficie expresada en metros cuadrados y por hectárea, así como el porcentaje de ocupación de cada una de las condiciones de los usos de suelo y vegetación que prevalecen en este Sistema Ambiental definido.

Cuadro 1. Superficie de los usos de suelo y vegetación identificados en el SA.

Uso de suelo y vegetación	Superficie		
	m ²	Ha	
Manglar	315,007.56	31.50	9.52%
Selva Mediana Subperennifolia	2,051,143.79	205.11	62.00%
Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia	238,076.55	23.81	7.20%
Cuerpo de agua	21,116.54	2.11	0.64%
Sin vegetación aparente	306,898.80	30.69	9.28%
Infraestructura	375,866.90	37.59	11.36%
Total	3,308,110.13	330.81	100.00%

El análisis cuantitativo de las superficies del mapeo y que caracteriza al SA en el que se pretende el proyecto expresa que en las 331.34 hectáreas del espacio estudiado existen diferentes condiciones de usos, prevaleciendo la vegetación natural poco más de 78% respecto de la superficie total de SA y está conformada por Selva Mediana Subperennifolia, manglar y Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia; por otra parte, en los predios colindantes a la zona de playa es evidente que se han realizados proyecto de tipos habitacional y turísticos.

Ahora bien, como se puede observar en la figura anterior, la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000, serie VII), no es precisa en el tipo de vegetación, ya que como se ha mencionado, la escala que maneja esa institución para la elaboración de los productos cartográficos son grande, lo que genera que haya imprecisiones y sesgos en sus productos.

En este sentido y afecto de mejor proveer la información en la presente MIA-P, se elaboró el Mapa de vegetación y uso de suelo para el predio, el cual conformado por una superficie de 2,045.99 m². Para lo anterior, se llevó a cabo en gabinete un proceso de análisis e interpretación de imágenes aéreas obtenida de un Drone DJI Mavic mini 2 (ver figura siguiente). Mediante comparación de rodalizaciones previas y la verificación de campo, por lo que luego de realizar las correcciones pertinentes se obtiene el mapa de vegetación final que representa las condiciones y características actuales de la vegetación dentro de los límites de este predio.

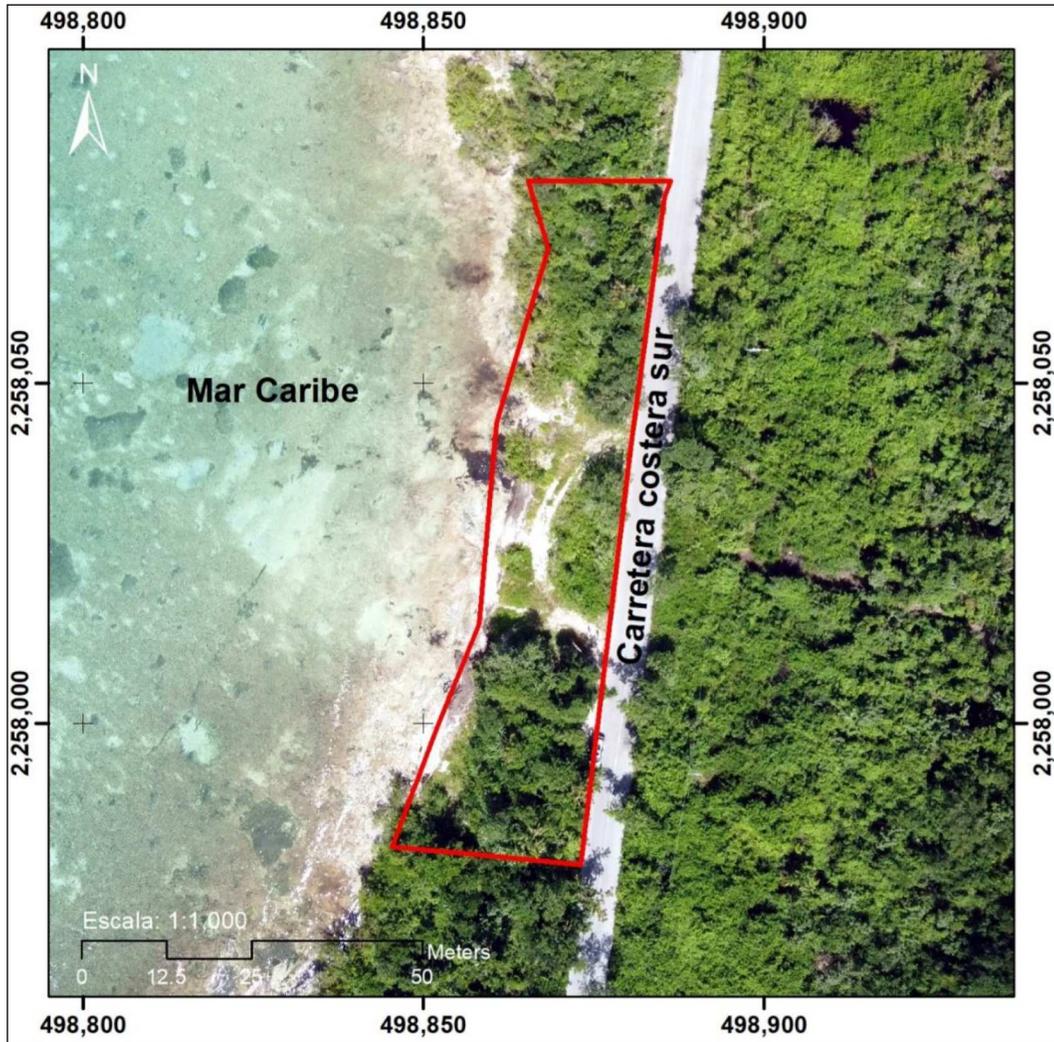


Figura 2. Se muestra imagen aérea obtenida de un Drone DJI Mavic mini 2

En el cuadro siguiente, se presenta la superficie expresada en metros cuadrados y por hectárea, así como el porcentaje de ocupación de cada una de las condiciones de los usos de suelo y vegetación que prevalecen en el predio del proyecto.

Cuadro 2. Superficie de los usos de suelo y vegetación identificados en el sitio del proyecto

Uso de suelo y vegetación del predio	Superficie		
	m ²	Ha	%
Manglar	350.71	0.04	17.14%
Selva Mediana Subperennifolia	1,125.08	0.11	54.99%
Vegetación halófito	101.54	0.01	4.96%
Sin vegetación aparente	468.66	0.05	22.91%
	2,045.99	0.20	100.00%

De acuerdo con lo anterior, el predio esta cubierto en su mayoría por una vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, con el 55% de la superficie total del sitio del proyecto, seguida áreas sin vegetación con el 23 % y la vegetación de manglar con el 17% y la Vegetación halófila con el 5%. En el plano siguiente se muestra la distribución de la vegetación y los usos de suelo del sitio del proyecto.

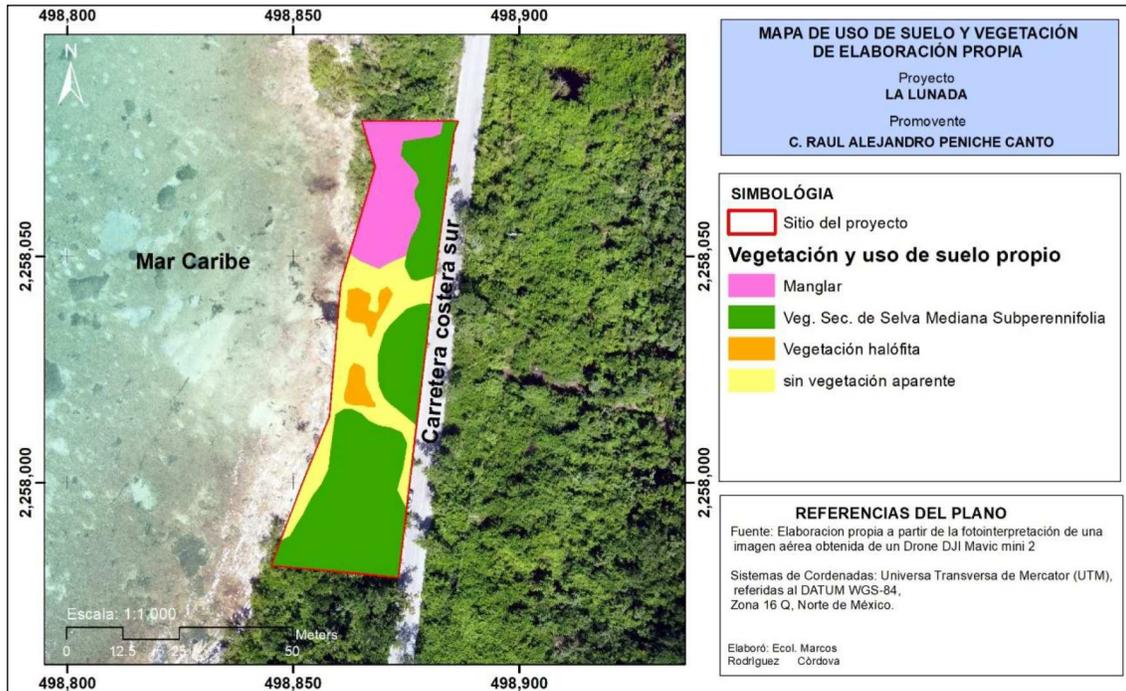


Figura 3. Mapa de vegetación del predio generada a partir del Drone DJI Mavic mini 2.

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.

Metodología.

El reconocimiento de la fauna de vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas en el predio durante el recorrido realizado en el mes de marzo del 2023. La técnica empleada se denomina búsqueda activa y consiste en hacer recorridos por el área de interés para registrar durante el recorrido los ejemplares presentes en el predio o las evidencias de su presencia, tales como excretas, huellas, mudas, restos óseos, nidadas, rasguños en el piso o troncos, etc. En el caso de las aves se realizó el registro de cantos y llamados. Es importante mencionar que dado el tamaño del polígono del sitio del proyecto, fue factible realizar un recorrido a lo largo u ancho del mismo.

Durante los recorridos se anotó el nombre común y científico de los individuos observados y un registro fotográfico de las condiciones de la fauna.

Resultados

La fauna registrada en la zona federal marítimo terrestre fueron la iguana *Ctenosaura similis* (Iguana gris) especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y la lagartija *Norops sagrei* (Toloc). Se observaron aves pequeñas como *Mimus gilvus* (Cenzontle), *Gendroica palmarum* (Chipe playero) y *Quiscalus mexicanus* (Zanato o cauix) aves que se encuentran en todas las playas de la isla de Cozumel y que por su comportamiento tiende a alejarse de la presencia humana.

En Cozumel la especie de pájaro *Quiscalus mexicanus* (Zanate mexicano, caguís), es la especie de ave que se ha convertido en una molestia en las zonas turísticas, especialmente en los restaurantes con áreas abiertas, ya que la pérdida de miedo hacia el hombre (a veces hasta atacan), ocasiona que se posen en las mesas de los comensales para robarles la comida, lo que no es bien visto por la mayoría de los comensales.

4. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación.

Cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa, 1997)

a) Identificación de acciones que pueden causar impacto

Para la identificación de acciones, según Conesa (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo:
 - *Por nuevas ocupaciones*
 - *Por desplazamiento de la población*
- Acciones que implican emisiones de contaminantes:
 - *A la atmósfera*
 - *A las aguas continentales o marinas*
 - *Al suelo*
 - *En forma de residuos sólidos*
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:
 - *Dentro del núcleo de la actividad*
 - *Transporte*
 - *Vertederos*
 - *Almacenes especiales*
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos:
 - *Materias primas*
 - *Consumos energéticos*

- *Consumos de agua*
- Acciones que implican subexplotación de recursos:
 - *Agropecuarios*
 - *Faunísticos*
- Acciones que actúan sobre el medio biótico:
 - *Emigración*
 - *Disminución*
 - *Aniquilación*
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:
 - *Topografía y suelo*
 - *Vegetación*
 - *Agua*
 - *Naturalidad*
 - *Singularidad*
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.

b) Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. Dicha afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales tanto Gómez Orea (1999), como Conesa (1997).

c) Identificación, valoración, descripción y análisis de impactos potenciales

casilla de cruce se anotará la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (Iij) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de

atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

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

Donde: I = Importancia del impacto
 ± = Signo
 IN = Intensidad
 EX = Extensión
 MO = Momento
 PE = Persistencia
 RV = Reversibilidad
 SI = Sinergia
 AC = Acumulación
 EF = Efecto
 PR = Periodicidad
 MC = Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en el Cuadro siguiente:

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

Cuadro 3. Importancia del Impacto. Se indican las características que conforman la importancia del impacto, así como los valores que pueden adoptar cada una dependiendo de su grado de acción. Tomado de Conesa Fernández (1997).

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (grado de destrucción)	
Impacto Beneficioso	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	

(Área de influencia)		(Plazo de la manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular, discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

A fin de clarificar el significado de las características expresadas y sus valores, se describe a continuación brevemente cada una de ellas.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

Esta característica se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Además, ésta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, ó es inferior a un año, (Corto Plazo), se asignará en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, (Medio Plazo), se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1 (Largo Plazo).

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo en que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

En síntesis, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados de las acciones del proyecto están representados mediante un árbol de acciones o mapa conceptual como se indica en el Cuadro siguiente. A la derecha de cada componente ambiental se ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su relevancia en el sistema ambiental, determinado con base en la experiencia del equipo técnico responsable de este manifiesto, siguiendo los criterios de Conesa (1997).

Cuadro 4. Elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos ambientales. Se indican los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, agrupados en dos sistemas: físico y socioeconómico.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100
		Agua de la zona marina	Cantidad y calidad	100

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP
	Medio Biótico	Flora	Importancia	100
			Cobertura	100
		Fauna	Importancia	100
			Abundancia	100
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	100
Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Infraestructura	Sitio para la disposición final de los residuos	100
	Medio Económico	Economía	Sector Construcción	100
			Comercio Organizado	100
SUMA				1,000

VIII.3.2 Identificación, Descripción y Valoración de los Impactos Potenciales

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos, así como los impactos ambientales potenciales identificados para cada una de las etapas del proyecto con base en la metodología propuesta, se muestran en el Cuadro 3.

En la matriz de impactos, se generaron un total de 26 interacciones entre las actividades que podrían generar impactos sobre los factores del ambiente, de las cuales 14 son negativas y 12 son positivas.

Cuadro 5. Matriz de impactos. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa (1997), se muestran las interacciones del proyecto que pueden causar impactos durante las fases del proyecto y los elementos del ambiente susceptibles de ser impactados. Una celda con un número indica un impacto potencial.

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS					Acciones impactadas					
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP	Preparación del sitio			Construcción		
					Presencia de personal	Rescate de flora y fauna	Retiro manual de escombros	Presencia de personal	Construcción de obras del club de Playa	Actividades de
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100						
		Água de la zona marina	Calidad	100						
	Medio Biótico	Flora	Importancia	100						
			Cobertura	100						
		Fauna	Importancia	100						
			Abundancia	100						
Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	100							
Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Infraestructura	Sitio para la disposición final de los residuos	100						
	Medio Económico	Economía	Sector Construcción y servicios	100						

			Comercio Organizado	100						
Suma de impactos por acción				1,000	1	3	6	1	4	

Derivado de lo anterior, se determinó que se podrían generar 7 impactos ambientales potenciales a generarse durante todas las etapas del proyecto, de los cuales cinco serán de naturaleza negativa y dos de naturaleza positiva, nueve permanentes y dos temporales.

Cuadro 6. Impactos ambientales potenciales por etapa. Para cada una de las etapas del proyecto se indican los impactos ambientales potenciales identificados.

Impacto ambiental potencial	Naturaleza	Momento de ocurrencia	Persistencia en el medio
Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de GEI y la generación de ruido	Negativo	PS, C, O	T
Pérdida de ejemplares de vegetación secundaria de SMSP y cambios de abundancia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Negativo	PS	P
Cambios en la abundancia de fauna terrestre, afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y pérdida de hábitats	Negativo	PS, C y O	T
Incorporación de ejemplares producto del rescate en las labores de reforestación	Positivo	C y O	P
Incremento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME) y peligrosos (RP)	Negativo	PS, C y O	P
Modificación del paisaje	Negativo	PS, C	P
Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos, pago de derechos, etc.	Positivo	PS, C,O	P

Simbología: PS: Preparación del Sitio; C: Construcción; O: Operación o funcionamiento.
P: Permanente T: Temporal

VIII.3.2 Matriz de Valoración:

La matriz de valoración de la importancia de los impactos identificados como potenciales a ocurrir durante las actividades de instalación y mantenimiento del proyecto **LA LUNADA**, se muestra en la Tabla 1. En las dos primeras columnas de dicha matriz se presenta la tipología y los criterios de evaluación. De igual manera en los últimos renglones se presenta una escala de valores que permitirán calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos. Adicionalmente se incluye un renglón donde se determina la naturaleza del impacto, cuyos valores son positivos (+), negativos (-) o neutros (0).

De acuerdo con la matriz se determinaron 3 impactos moderados y 4 compatible, de los cuales dos son positivos y cinco impactos compatibles que son negativos.

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

Cuadro 7. Matriz de calificación de impactos potenciales. Para cada impacto ambiental potencial identificado se presenta la matriz de calificación de su importancia con base en la metodología propuesta por Conesa (1997).

		Todas las fases						
Tipología de Impactos	Impactos ambientales observados	Cambios en la calidad del aire por emisiones y ruido	Reducción de la cobertura vegetal, cambios en abundancia y afectación a especies	Cambios en la abundancia de fauna, desplazamiento	Incorporación de especies nativas en las áreas de reforestación	Incremento en la generación de residuos sólidos y manejo esp.	Modificación del paisaje	Generación de empleos y beneficios a la economía local
	Criterios de evaluación de los impactos							
INTENSIDAD In (Grado de Alteración)	Baja (1)	1	1	1	1	1	1	1
	Media (2)							
	Alta (4)							
	Muy Alta (8)							
	Total (12)							
EXTENSIÓN Ex (Área de influencia)	Puntual (1)	1	1	1	1	1	1	1
	Parcial (2)							
	Extremo (4)							
	Total (8)							
	Crítica (+4)							
MOMENTO Mo (Plazo de Manifestación)	Largo Plazo (1)							
	Medio Plazo (2)							
	Corto o Inmediato (4)	4	4	4	4	4	4	4
	Crítico (+4)							
PERSISTENCIA Pe (Permanencia del Efecto)	Fugaz (1)	1						
	Temporal (2)			2				
	Permanente (4)		4		4	4	4	4
REVERSIBILIDAD Rv (Retorno por Medios Naturales)	Corto Plazo (1)	1						
	Medio Plazo (2)			2				
	Irreversible (4)		4			4	4	
RECUPERABILIDAD Rc (Reconstrucción por Medios Humanos)	Inmediato (1)	1						
	Medio Plazo (2)			2				
	Mitigable (4)		4			4	4	
	Irrecuperable (8)							
EFECTO E (Relación causa-efecto)	Indirecto (1)							
	Directo (4)	4	4	4	4	4	4	4
SINERGIA S (Interrelación de acciones y/o efectos)	Simple (1)	1		1			1	1
	Sinérgico (2)		2		2	2		
	Muy Sinérgico (4)							
ACUMULACIÓN A (Incremento progresivo)	Simple (1)	1						
	Acumulativo (4)		4	4	4	4	4	4

LA LUNADA
RAÚL ALEJANDRO PENICHE CANTO

Tipología de Impactos		Impactos ambientales observados	Todas las fases					
			Criterios de evaluación de los impactos	Cambios en la calidad del aire por emisiones y ruido	Reducción de la cobertura vegetal, cambios en abundancia y afectación a especies	Cambios en la abundancia de fauna, desplazamiento	Incorporación de especies nativas en las áreas de reforestación	Incremento en la generación de residuos sólidos y manejo esp.
PERIODICIDAD Pr (Regularidad de la Manifestación)	Irregular, discontinuo (1)	1	1	1	1		1	
	Periódico (2)							
	Continuo (4)					4		4
IMPORTANCIA I = ± (3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)		19	32	25	24	35	31	23
NATURALEZA	pos (+) neg (-) neutro (0)	-		-	-		-	+
Característica	Ambiental crítico > 75							
	Ambiental Severo 51-75							
	Ambiental Moderado 26-50		X			X	X	
	Ambiental Compatible o irrelevante < 25	X		X	X			X