I **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.

II **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0017/06/22.**

III **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, domicilio particular, número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en página 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_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 15 de julio del 2022

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf

VI **Firma de titular:** **Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.**

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales[1]; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, 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. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

***Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.**

[1] En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2022, publicado el 27 de diciembre de 2021, en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en el Artículo 194-H, fracciones II y III de la Ley Federal de Derechos.

194-H.- **Por los servicios que a continuación se señalan, se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las siguientes cuotas:**

I...
II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su **modalidad particular**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:
a). $39,619.91
b). $79,241.67
c). $118,863.54

III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su **modalidad regional**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:
a). $48,289.47
b). $96,577.19
c). $144,864.90

TABLA A.			
NO.	CRITERIOS AMBIENTALES	RESPUESTA	VALOR
1	¿Se trata de obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación?	NO	1
		SI	3
2	¿Para el desarrollo del proyecto se requiere la autorización de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, en selvas o zonas áridas?	NO	1
		SI	3
3	¿El proyecto implica el uso o manejo de al menos una sustancia considerada dentro de las actividades consideradas altamente riesgosas?	NO	1
		SI	3

TABLA B.		
GRADO	CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES II Y III DE ESTE ARTÍCULO	RANGO (CLASIFICACION)
Mínimo	a)	3
Medio	b)	DE 5 A 7
Alto	c)	9

CARTA Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.

Los participantes en la elaboración del presente documento que se ha denominado:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, CON SU RESUMEN EJECUTIVO Y ANEXOS; DEL PROYECTO "ANTILIA COZUMEL", UBICADO EN UN PREDIO CON UNA SUPERFICIE DE 10,421.13 M2 A LA ALTURA DEL KM 4 + 240 DE LA CARRETERA COSTERA NORTE, EN LA ISLA DE COZUMEL, QUINTANA ROO.

Bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el presente documento, de acuerdo a su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece el Artículo 247, Fracción I 420 Quater del Código Penal y 36 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental para la recepción de la manifestación de impacto ambiental.

Los resultados que integran este documento se obtuvieron a través de la aplicación de técnicas y métodos comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información posible y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las adecuadas para minimizar y atenuar los impactos ambiéntales que se generen de acuerdo a las características ambientales del predio y que en tal sentido toda la información que se presenta es verídica.

PROMOVENTE.
C. JUAN ENRIQUE ORTEGA JOAQUIN.

El responsable de la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental.
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
Cédula profesional No. 3145044

CONTENIDO

CARTA RESPONSIVA

CAPITULO I

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

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA EN SUS ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN; INCLUYENDO EN SU CASO, MONTAJE DE EQUIPOS Y PRUEBAS, OPERACIÓN, TERMINO DE LA VIDA UTIL Y ABANDONO O CESE DE ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SITIOS ALTERNOS.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION DEL USO DEL SUELO.

CAPITULO IV

ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICOS Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

CAPITULO VIII.

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

CAPITULO IX

ANEXOS

CAPITULO I

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

I. 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"ANTILIA COZUMEL"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El predio donde se realizará el proyecto está ubicado a la altura del Km. 4 + 240 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo y cuenta con una superficie total de 10,421.13 m2.

I.1.3 Código postal.

77600.

I.1.4 Entidad federativa.

Quintana Roo.

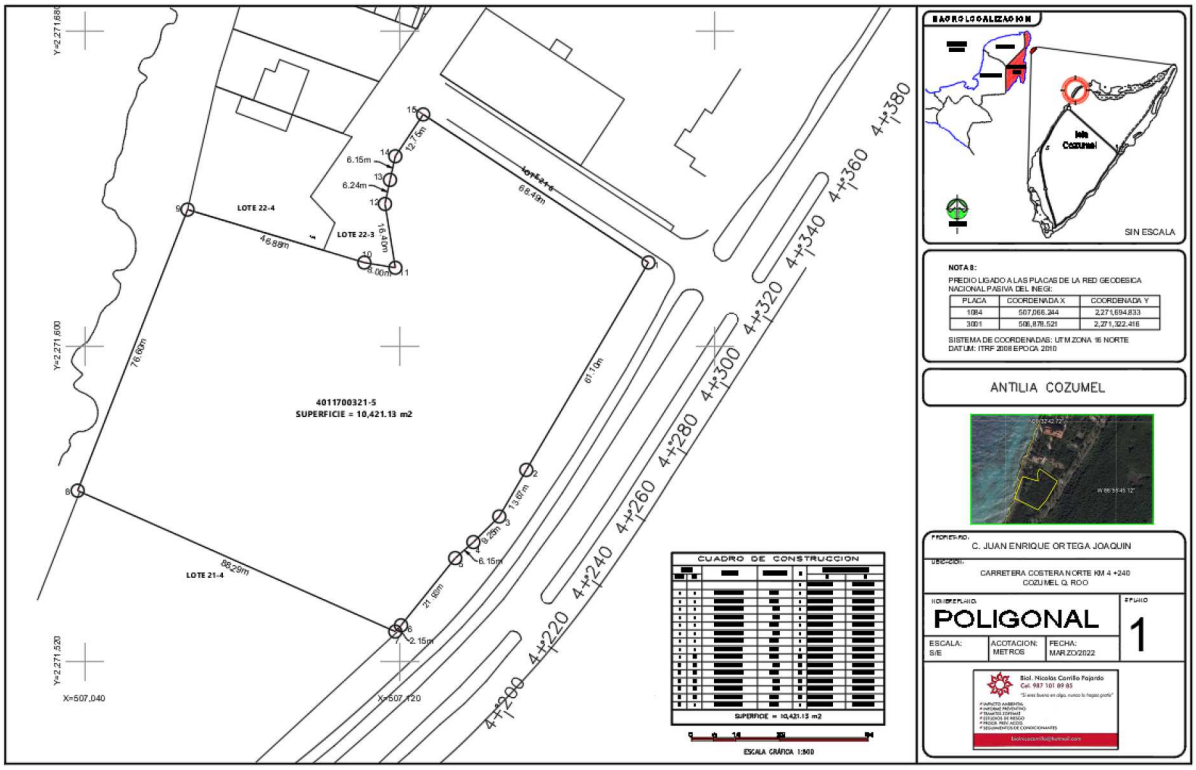
I.1.5 Municipio.

Cozumel.

I.1.6 Localidad.

Isla de Cozumel.

I.1.7 Coordenadas geográficas y/o UTM.



Plano de la poligonal del predio. (Para mayor detalle ver plano impreso y electrónico).

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,271,621.2513	507,183.2047
1	2	S 30°32'27.65" W	61.10	2	2,271,568.6304	507,152.1579
2	3	S 30°12'29.54" W	13.67	3	2,271,556.8129	507,145.2776
3	4	S 45°17'48.07" W	9.25	4	2,271,550.3086	507,138.7055
4	5	S 48°41'57.33" W	6.15	5	2,271,546.2499	507,134.0858
5	6	S 38°54'44.15" W	21.93	6	2,271,529.1895	507,120.3137
6	7	S 42°54'31.47" W	2.15	7	2,271,527.6142	507,118.8495
7	8	N 66°06'33.30" W	88.29	8	2,271,563.3707	507,038.1251
8	9	N 21°23'45.98" E	76.60	9	2,271,634.6904	507,066.0694
9	10	S 73°20'28.39" E	46.88	10	2,271,621.2508	507,110.9835
10	11	S 80°31'38.98" E	8.00	11	2,271,619.9344	507,118.8732
11	12	N 09°15'59.79" W	16.40	12	2,271,636.1206	507,116.2323
12	13	N 11°53'53.87" E	6.24	13	2,271,642.2240	507,117.5183
13	14	N 12°37'09.06" E	6.15	14	2,271,648.2293	507,118.8628
14	15	N 33°45'40.14" E	12.75	15	2,271,658.8322	507,125.9503
15	1	S 56°43'11.00" E	68.49	1	2,271,621.2513	507,183.2047
SUPERFICIE = 10,421.13 m2						

Cuadro de construcción de la poligonal del predio.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

JUAN ENRIQUE ORTEGA JOAQUIN.
R.F.C. [redacted]
CURP. [redacted]

I.2.2 Nacionalidad.

Mexicana.

I.2.3 Domicilios para oír y recibir notificaciones.

[redacted]

1.2.4 Teléfono. [redacted]

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

Biol. Nicolás Carrillo Fajardo
Ced. Prof. 3145044.

[redacted]

TEL. [redacted]
CORREO ELECTRONICO [redacted]@hotmail.com

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA EN SUS ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN; INCLUYENDO EN SU CASO, MONTAJE DE EQUIPOS Y PRUEBAS, OPERACIÓN, Y TERMINO DE LA VIDA UTIL.

II.1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un desarrollo departamental y comercial, el cual se construirá en un predio con una superficie de 10,421.13 m2, ubicado a la altura del Km. 4 + 420 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

El proyecto denominado ANTILIA COZUMEL, comprende tres torres departamentales, plaza comercial, albercas, áreas de servicio, áreas comunes, estacionamientos, áreas permeables y áreas verdes, a desarrollarse en tres etapas.

El proyecto ocupara una superficie de 5,101.16 m2 que representa el 48.95% de la superficie del predio. Establecerá 3,315.95 m2 de áreas verdes que representan el 31.82% de la superficie del predio y establecerán 2,004.01 m2 de áreas permeables que representan el 19.23% de la superficie del predio.

La Primera Etapa está constituida por la planta baja, el primer nivel y la torre de departamentos. La superficie de ocupación del suelo es de 2,388.47 m2, las áreas verdes ocuparán una superficie de 1,523.02 m2 y las áreas permeables ocuparán una superficie de 802.02 m2.

La planta baja de la Primera Etapa está constituida por un Área de circulación, Cubo de escalera, Sanitario, Local comercial 1, Local comercial 2, Local comercial 3, Local comercial 4, Local comercial 5, Local comercial 6, Estacionamiento techado, Bodega, Cubo de escalera, Cubo de elevador, Vestíbulo, Departamento de administración, Cuarto de basura 1, Cuarto de basura 2, Cuarto de mantenimiento, Cuarto eléctrico, Cuarto de servicios y Caseta de acceso.

El primer nivel de la Primera Etapa está constituido por el Área de circulación, Cubo de escalera, Sanitario, Local comercial 7, Local comercial 8, Local comercial 9, Local

comercial 10, Local comercial 11, Local comercial 12, Lobby, Pasillos, Elevador, Cowork, Snack bar, Gimnasio, Cuarto de mantenimiento, Baños, Cuarto de servicios, Circulación cubierta, Motor lobby con rampa, Área de comensales, Piscina, Área de camastros, Gradas con escalones y Pasillos.

La torre de departamentos de la Primera Etapa está constituida en 13 niveles. En cada nivel se construirán dos departamentos, con pasillos, área de mantenimiento, ductos y elevador. El Departamento XL está constituido por la Recamara Principal con closet y baño principal, Recamara 2 con baño, Recamara 3 con baño, Sala, Cocina, Comedor, Terraza, Balcón, medio baño, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento XL ocupa una superficie de 170.26 m2. El Departamento L está constituido por la Recamara principal con closet y baño, Recamara 1 con baño, Sala, Comedor, Cocina, Medio baño, Terraza, Balcon, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento L ocupa una superficie de 120.15 m2. Las terrazas ocupan una superficie de 51.94 m2 y el pasillo, elevador, cubo de mantenimiento y ductos ocupan una superficie de 50.71 m2.

La Segunda Etapa está constituida por la planta baja, el primer nivel y la torre de departamentos. La superficie de ocupación del suelo es de 1,343.89 m2, las áreas verdes ocuparán una superficie de 830.69 m2 y las áreas permeables ocuparán una superficie de 650.08 m2.

La planta baja de la Segunda Etapa está constituida por un Área de circulación, Volado, Local comercial 1, Local comercial 2, Local comercial 3, Estacionamiento techado, Bodega, Cubo de escalera, Cubo de elevador, Vestíbulo, Departamento de administración, Cuarto de basura 1, Cuarto de basura 2, Cuarto de mantenimiento, y Cuarto de servicios.

El primer nivel de la Segunda Etapa está constituido por el Lobby, Pasillos, Elevador, Bar, Gimnasio, Cuarto de mantenimiento, Baños, Cuarto de servicios, Circulación cubierta, Área de comensales, Piscina, Área de camastros, Gradas con escalones y Pasillos.

La torre de departamentos de la Segunda Etapa está constituida en 13 niveles. En cada nivel se construirán dos departamentos, con pasillos, área de mantenimiento, ductos y elevador. El departamento XL está constituido por la Recamara Principal con closet y baño principal, Recamara 2 con baño, Recamara 3 con baño, Sala, Cocina, Comedor, Terraza, Balcón, medio baño, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento XL ocupa una superficie de 170.26 m2. El departamento L está constituido por la Recamara principal con closet y baño, Recamara 1 con baño, Sala,

Comedor, Cocina, Medio baño, Terraza, Balcon, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento L ocupa una superficie de 120.15 m2. Las terrazas ocupan una superficie de 51.94 m2 y el pasillo, elevador, cubo de mantenimiento y ductos ocupan una superficie de 50.71 m2.

La Tercera Etapa está constituida por la planta baja, el primer nivel y la torre de departamentos. La superficie de ocupación del suelo es de 1,368.81 m2, las áreas verdes ocuparán una superficie de 962.24 m2 y las áreas permeables ocuparán una superficie de 551.91 m2.

La planta baja de la Tercera Etapa está constituida por un Área de circulación, Volado, Local comercial 4, Local comercial 5, Local comercial 6, Estacionamiento techado, Bodega, Cubo de escalera, Cubo de elevador, Vestíbulo, Departamento de administración, Cuarto de basura 1, Cuarto de basura 2, Cuarto de mantenimiento, y Cuarto de servicios.

El primer nivel de la Tercera Etapa está constituido por el Lobby, Pasillos, Elevador, Bar, Amenidad futura 1, Amenidad futura 2, Cuarto de mantenimiento, Baños, Cuarto de servicios, Circulación cubierta, Área de comensales, Piscina, Área de camastros, Gradas con escalones y Pasillos.

La torre de departamentos de la Tercera Etapa está constituida en 13 niveles. En cada nivel se construirán dos departamentos, con pasillos, área de mantenimiento, ductos y elevador. El departamento XL está constituido por la Recamara Principal con closet y baño principal, Recamara 2 con baño, Recamara 3 con baño, Sala, Cocina, Comedor, Terraza, Balcón, medio baño, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento XL ocupa una superficie de 170.26 m2. El departamento L está constituido por la Recamara principal con closet y baño, Recamara 1 con baño, Sala, Comedor, Cocina, Medio baño, Terraza, Balcon, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento L ocupa una superficie de 120.15 m2. Las terrazas ocupan una superficie de 51.94 m2 y el pasillo, elevador, cubo de mantenimiento y ductos ocupan una superficie de 50.71 m2.

Se dejaran áreas verdes y áreas permeables; constituidas por áreas de circulación de concreto permeable, jardines, áreas verdes naturales y estacionamientos con adoquín ecológico permeable.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. El predio donde se construirá el proyecto se encuentra regulado

por Criterios Generales, Criterios Específicos, de la Unidad de Gestión Ambiental número 141.

De acuerdo el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1, que marca los siguientes lineamientos: POLITICA AMBIENTAL: Aprovechamiento. LINEAMIENTO: Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería y residencial turístico. UGA APLICABLE: A1. USO PREDOMINANTE: Turístico; Hotelero/Residencial turístico. USOS COMPATIBLES: Ecoturismo. USOS CONDICIONADOS: No aplica. USOS INCOMPATIBLES: Agropecuario, Minería; Acuícola. También se establecen criterios sobre estrategias para Asentamientos Humanos, para el Tratamiento de Aguas Pluviales y Residuales, para Equipamiento Hotelero y residencial Turístico; para Equipamiento Portuario y para la Línea de Costa y Playas.

De acuerdo a lo antes descrito en la densidad establecida en el POELMC, la densidad es de 250 ctos/Ha, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 50% y una altura máxima de 15 niveles o 48 metros. Con estos lineamientos, el proyecto puede ocupar una superficie de desplante de 5,210.57 m2. Dejando una superficie libre de construcción de 5,210.57 m2 como áreas verdes jardinadas y permeables.

El proyecto ocupará una superficie de desplante total de 5,101.16 m2 que representa el 48.95% de la superficie total del predio. Con el diseño del proyecto no se contraviene el límite del 50% (5,210.57 m2) del Coeficiente de Ocupación del Suelo establecido por la Unidad de Gestión Ambiental A1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC).

El proyecto dejará un área libre de construcción de 3,315.95 m2 (31.82%), donde se crearán áreas jardinadas y áreas verdes naturales. También existirá una superficie de área permeable de 2,004.01 m2 (19.23%) de concreto permeable (Áreas de circulación externa) y de adoquín ecológico permeable (Estacionamientos). La superficie permeable permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural, tanto verticalmente como horizontalmente. Por lo que dentro del predio existirá una superficie de 5,319.96 m2 (51.05%) de áreas verdes y áreas permeables. Esta estrategia de diseño permite cumplir con el 50% de áreas verdes y permeables establecido por la Unidad de Gestión Ambiental A1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC).

Urbanísticamente, la zona costera norte cuenta con el servicio de agua potable y servicio de drenaje por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo (C.A.P.A.), cuenta con el servicio de energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), con el servicio de recoja de basura por parte de la empresa PASA, cuenta con vialidades de acceso pavimentada de dos carriles (Carretera Costera Norte), cuenta con el servicio de alumbrado público y con vigilancia de seguridad pública municipal.

En lo que respecta a las condiciones físicas del predio, éste se encuentra delimitado por bardas de block construidas por los propietarios de los predios colindantes en los linderos Norte y Sur. El predio no presenta desniveles considerables, ya que casi es un perfil plano. Se observa la presencia de piedra laja floreciente.

En lo que respecta a la flora del predio, se observaron especies del ecosistema costero y del ecosistema de selva mediana subcaducifolia, asociadas con especies oportunistas secundarias de carácter invasor y repoblador como resultado del impacto directo de los huracanes (Wilma y Delta) y por la colonización y desplazamiento por especies consideradas plagas y/o especies no recomendadas para la jardinería. Las especies del ecosistema costero identificadas fueron Cocos nucifera (Palma de coco), Batis marítima (Alambrillo), Eragotis sp (Zacate costero), Conocarpus erectus (Mangle botoncillo), Cordia sebestena (Ciricote de playa), y Borrichia arborescens (Margarita de mar). Las especies de la selva mediana subcaducifolia identificadas fueron Lysiloma latisiliquum (Tzalam), Metopium brownei (Chechem), Bursera simaruba (Chaka), Sabal mexicana (Palma de guano), Ficus cotinifolia (Ficus), Bonellia macrocarpa (Naranjillo), Acacia cornígera (Cuerno de vaca), Gymnopodium floribundum (Pata de venado), Phithecellobium ungis-cati (Coralillo) y Pseudoacacia sp. Las especies identificadas como secundarias son Terminalia catappa (Almendro), Casuarina equisetifolia (pino de mar), Hamelia patens (Coralillo) y Sansevieria trifasciata (Lengua de vaca).

En lo que respecta a la fauna, no se observaron especies de mamíferos, únicamente se observaron pequeñas aves transitando dentro del predio, ya que no se observaron nidos en la vegetación. Las especies de aves observadas fueron Quiscalus mexicanus (Zanate, cauiz), Gendroica palmarum (Chipie playero), y Mimus gilvus (Cenzontle). También se observó la especie Ctenosaura similis (Iguana gris), la especie Iguana iguana (Iguana verde) y pequeñas iguanas del género anolis de la especie Norops sagrei.

Debido a las condiciones ambientales del predio, se concluye que la construcción del proyecto no generará impactos adversos permanentes, ya que se realiza la limpieza

del mismo, se realizará el rescate de la especie Sabal mexicana (Palma de Guano) y la protección de la especie Conocarpus erectus (Mangle botoncillo); ambas especies serán integradas en las áreas jardinadas. El diseño del proyecto respetará las densidades establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Cozumel.

II.1.2 Criterios de selección del sitio.

- La selección del sitio se llevó a cabo para el diseño y proyección del proyecto en base a criterios legales, técnicos, urbanísticos, físicos y ambientales para su construcción.

- Los criterios legales es que el predio es propiedad del promovente lo cual no implica ningún riesgo de ser reclamado por otro ciudadano.

- Los criterios técnicos son el proceso constructivo, que no requiere de utilizar materiales considerados riesgosos y/o peligrosos, ni requiere de importar materiales fuera de la isla, ya que existen los establecimientos con todos los materiales que se requieran para su construcción.

- Los criterios urbanísticos radican en los reglamentos y programas que regulan los proyectos a realizar en la isla, como el Reglamento de Construcciones y el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Cozumel (POEL) los cuales permiten y regulan la realización de este tipo de proyectos en base a densidades y criterios de construcción. También se tomó en cuenta los servicios urbanos existentes (Agua potable, drenaje municipal, energía eléctrica, recoja de residuos sólidos, vialidades, alumbrado público, seguridad pública).

- La condición física del predio al momento de la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, es la de un polígono casi plano con roca laja aflorante, lo que no requerirá de hacer grandes rellenos ni requerirá de hacer grandes excavaciones para la cimentación.

- Los criterios ambientales tomados en cuenta fueron la composición de la flora que por sus especies permite la realización del proyecto, ya que las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, serás protegidas y rescatadas para integrarlas en las áreas jardinadas del proyecto.

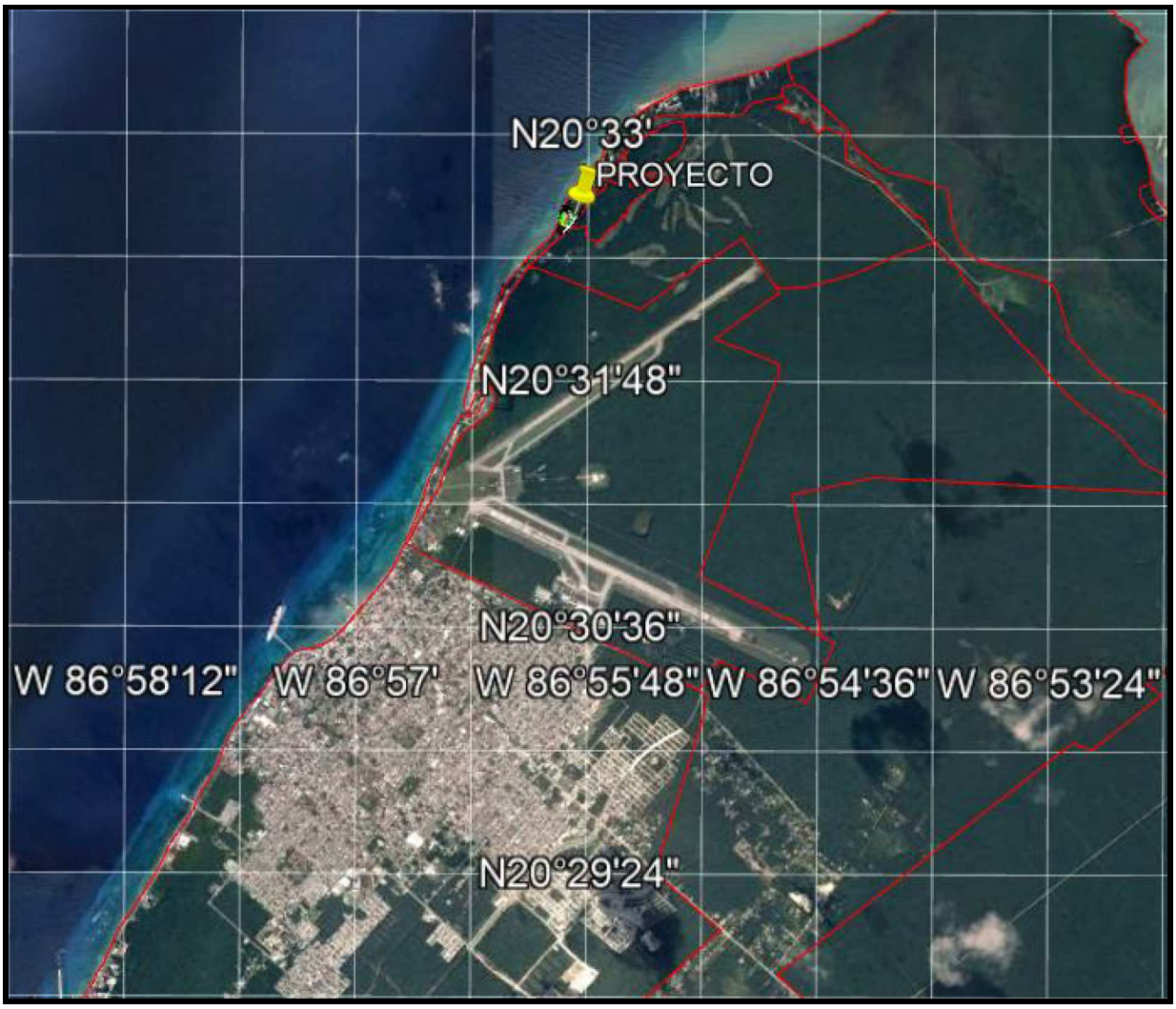
Sitios alternativos.

No existen sitios alternativos.

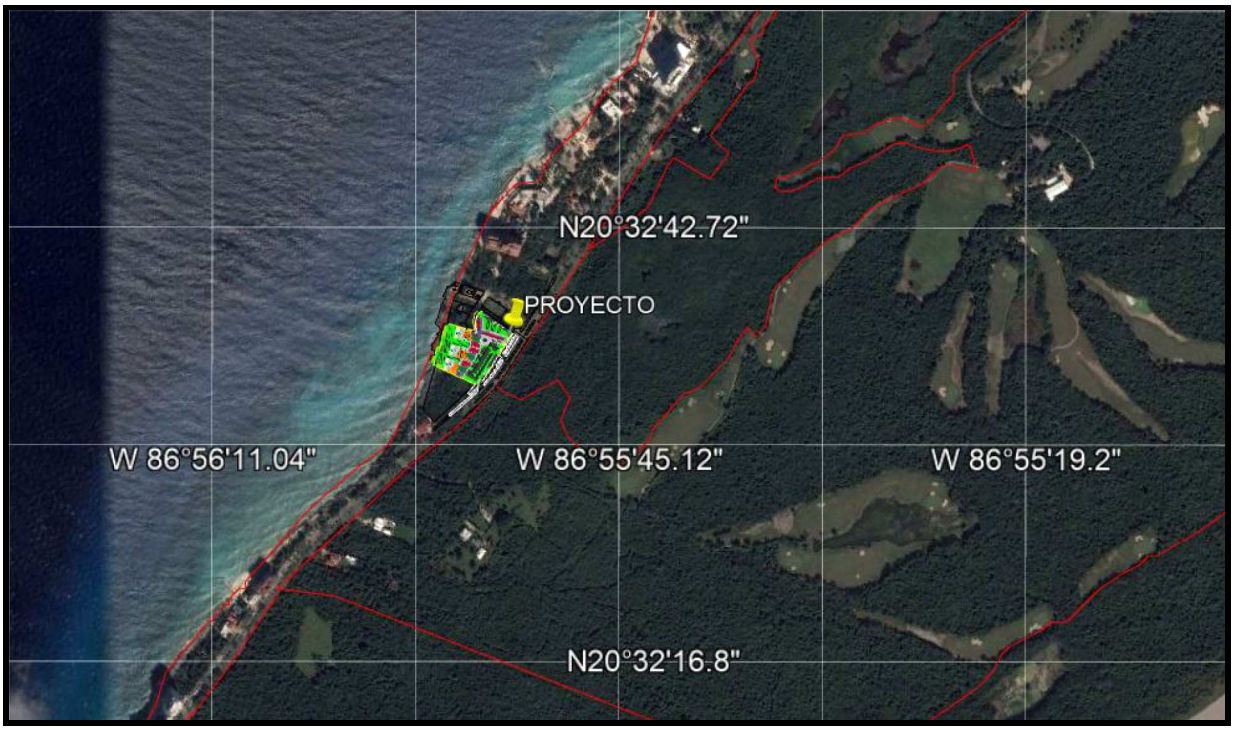
II.1.3 Ubicación Física del proyecto y planos de localización.

El proyecto consiste en la construcción de un desarrollo departamental y comercial, el cual se construirá en un predio con una superficie de 10,421.13 m2, ubicado a la altura del Km. 4 + 420 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

Imagen de la Isla de Cozumel, con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio donde se realizará el proyecto.



Acercamiento de la zona urbana y la zona costera norte donde se encuentra el predio, señalado con el puntero de color amarillo.



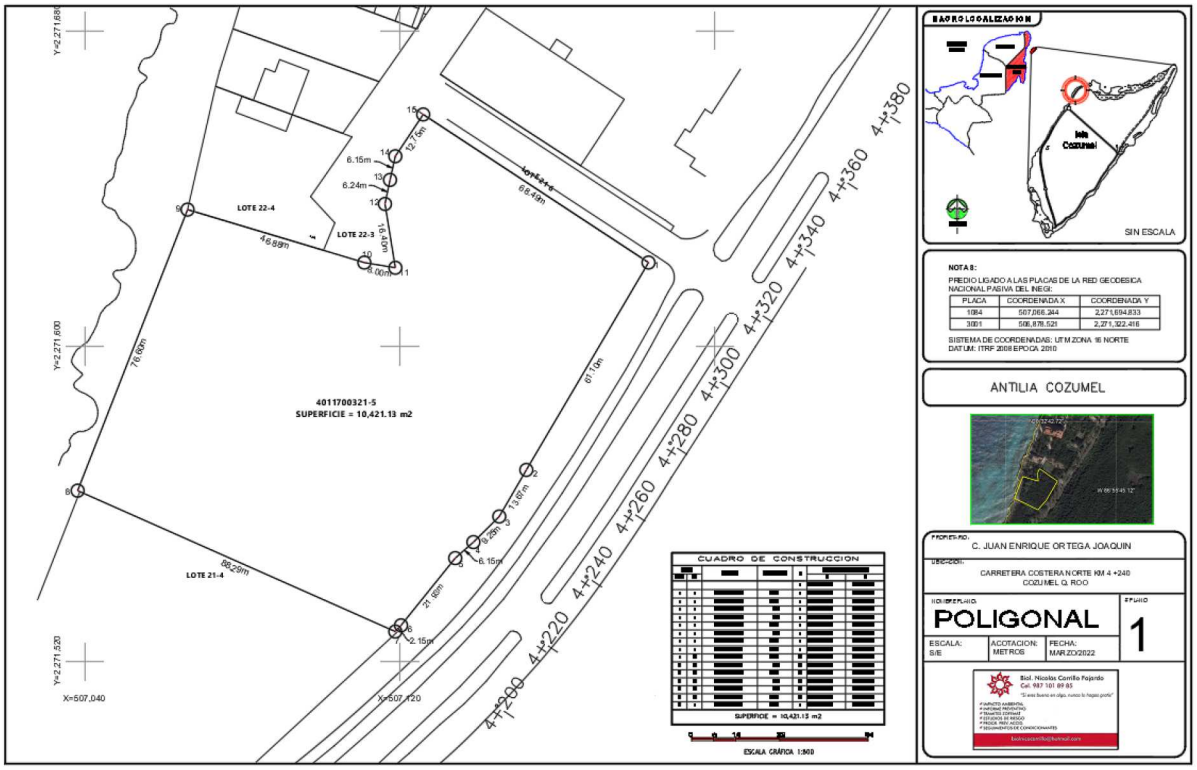
Acercamiento de la zona norte costera. Como se observa la ubicación del predio (Puntero de color amarillo).

En la imagen se observa la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto a la altura del km 4 + 240 de la Carretera Costera Norte. Como se observa en la imagen el predio colinda con la carretera pavimentada de dos carriles.

Acercamiento de la zona donde se construirá el proyecto. Se observa el desplante del proyecto dentro del polígono del predio.

Levantamiento topográfico del predio del proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) del polígono donde se realizará el proyecto en el sistema de medición WGS 84.



Plano de la poligonal del predio (Mayor detalle plano impreso y electrónico).

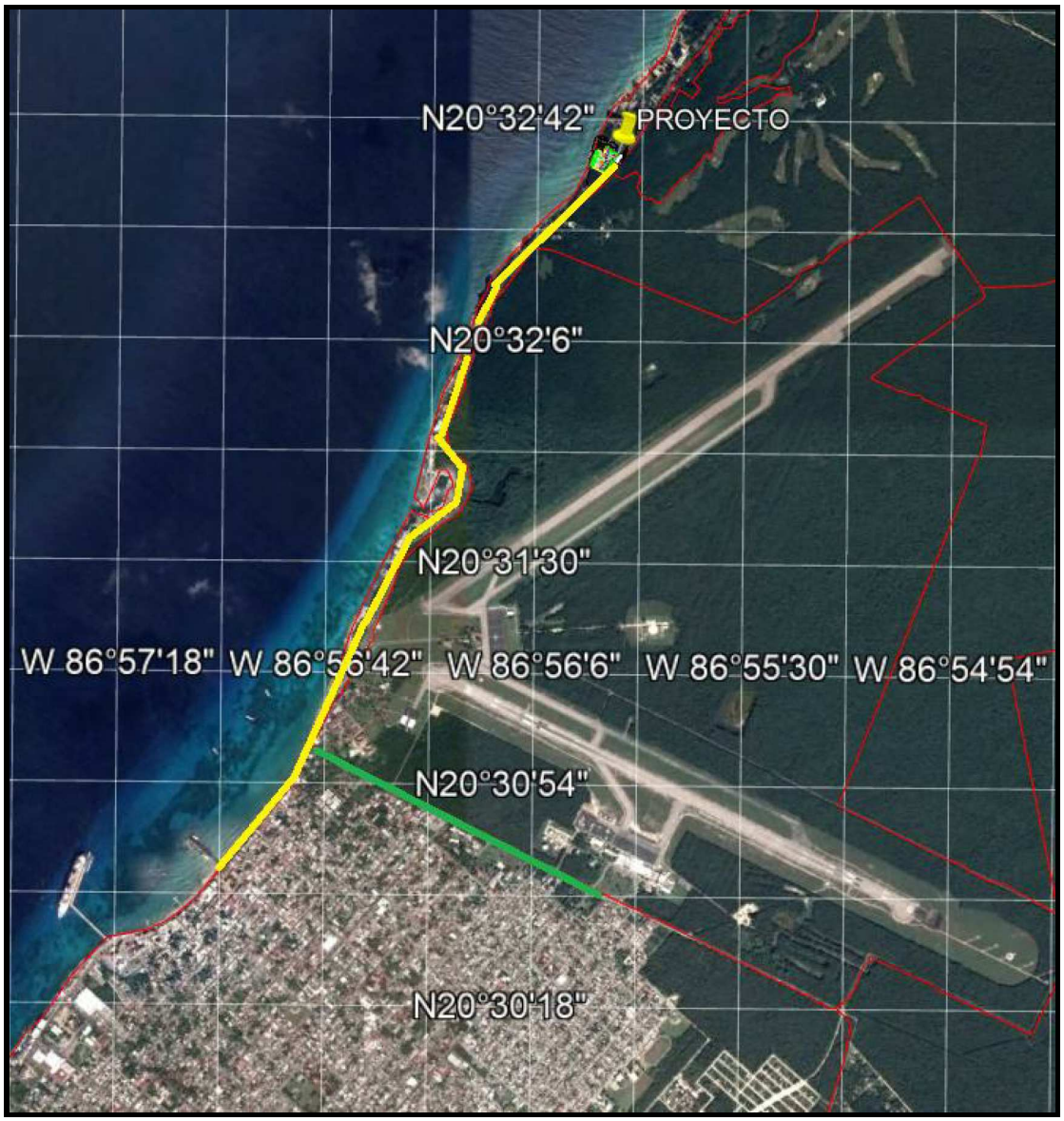
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,271,621.2513	507,183.2047
1	2	S 30°32'27.65" W	61.10	2	2,271,568.6304	507,152.1579
2	3	S 30°12'29.54" W	13.67	3	2,271,556.8129	507,145.2776
3	4	S 45°17'48.07" W	9.25	4	2,271,550.3086	507,138.7055
4	5	S 48°41'57.33" W	6.15	5	2,271,546.2499	507,134.0858
5	6	S 38°54'44.15" W	21.93	6	2,271,529.1895	507,120.3137
6	7	S 42°54'31.47" W	2.15	7	2,271,527.6142	507,118.8495
7	8	N 66°06'33.30" W	88.29	8	2,271,563.3707	507,038.1251
8	9	N 21°23'45.98" E	76.60	9	2,271,634.6904	507,066.0694
9	10	S 73°20'28.39" E	46.88	10	2,271,621.2508	507,110.9835
10	11	S 80°31'38.98" E	8.00	11	2,271,619.9344	507,118.8732
11	12	N 09°15'59.79" W	16.40	12	2,271,636.1206	507,116.2323
12	13	N 11°53'53.87" E	6.24	13	2,271,642.2240	507,117.5183
13	14	N 12°37'09.06" E	6.15	14	2,271,648.2293	507,118.8628
14	15	N 33°45'40.14" E	12.75	15	2,271,658.8322	507,125.9503
15	1	S 56°43'11.00" E	68.49	1	2,271,621.2513	507,183.2047
SUPERFICIE = 10,421.13 m2						

Cuadro de construcción de la poligonal del predio.

II. I. 4 Situación legal del predio.

ESCRITURA PÚBLICA NUMERO ONCE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS. RECTIFICACION FUSION DE TRES PREDIOS URBANOS INCLUYENDO UN PASO DE SERVIDUMBRE Y SUBDIVISION DEL MISMO PREDIO FUSIONADO EN DOS FRACCIONES.

II. I. 5 Vías de acceso al área.



El acceso al sitio del proyecto, es relativamente fácil, partiendo del muelle fiscal de Cozumel como vialidad principal (Avenida Rafael E. Melgar) en dirección hacia el Norte (Línea de color amarillo) hasta llegar al predio. Desde el aeropuerto internacional se toma el Boulevard Aeropuerto (Línea de color verde) hasta llegar a la Avenida Rafael E. Melgar.

II.1.6 Objetivos y justificación del proyecto.

El objetivo principal de este proyecto es brindar un nuevo concepto de complejo turístico departamental tipo torre coadyuvante con el medio ambiente que actualmente no existe en la zona turística norte de la isla.

En la zona turística norte de la isla no existe este concepto de departamentos tipo torre, con servicios privados como albercas, y plaza comercial bajo un orden de diseño y funcionabilidad.

Las especies identificadas de flora y fauna que se encuentran enlistadas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por su estatus permiten su rescate y trasplante en áreas jardinadas, y también permite su protección total por lo que su densidad no se perderá.

El predio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de un polígono de gestión ambiental donde se permite el desarrollo de estos proyectos. De acuerdo el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1, que marca los siguientes lineamientos: POLITICA AMBIENTAL: Aprovechamiento. LINEAMIENTO: Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería y residencial turístico. UGA APLICABLE: A1. USO PREDOMINANTE: Turístico; Hotelero/Residencial turístico. USOS COMPATIBLES: Ecoturismo. USOS CONDICIONADOS: No aplica. USOS INCOMPATIBLES: Agropecuario, Minería; Acuícola. También se establecen criterios sobre estrategias para Asentamientos Humanos, para el Tratamiento de Aguas Pluviales y Residuales, para Equipamiento Hotelero y residencial Turístico; para Equipamiento Portuario y para la Línea de Costa y Playas.

El desarrollo de este proyecto generará impactos adversos poco significativos los cuales serán prevenidos y mitigados con acciones de educación ambiental, con acciones de separación y reciclaje de residuos sólidos, con acciones de manejo de aguas residuales, con acciones de prevención de accidentes ambientales, etc. También generarán impactos benéficos para las condiciones ambientales actuales del predio, dado que se pretende la limpieza total del predio ya que existen espacios que son basureros clandestinos, la erradicación de especies de flora consideradas dañinas para el ecosistema costero de la isla (Terminalia catappa (Almendro), Casuarina equisetifolia (pino de mar) y la creación de áreas verdes jardinadas con

especies propias de la región y que serán puntos de atracción para la fauna local y para promover la recuperación del suelo.

Por otro lado, el desarrollo del proyecto beneficiara al sector socioeconómico, dado que se generarán empleos temporales durante su construcción, así como empleos permanentes durante su operación y mantenimiento.

La operación del proyecto, incrementará la plusvalía de la zona ya que consolidará la zona costera norte como un centro turístico, departamental y comercial de alto nivel en coadyuvancia con el medio ambiente.

II.1.7 Proyectos asociados.

No existen proyectos asociados.

II.1.8 Políticas de crecimiento a futuro.

No se contempla política de crecimiento alguna.

II.1.9 Inversión requerida.

$ 34,783,719.00 pesos.

II.1.10 Dimensiones del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un desarrollo departamental y comercial, el cual se construirá en un predio con una superficie de 10,421.13 m2, ubicado a la altura del Km. 4 + 420 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

Perspectiva de una de las torres departamental vista desde la playa.

El proyecto denominado ANTILIA COZUMEL, comprende tres torres departamentales, plaza comercial, albercas, áreas de servicio, áreas comunes, estacionamientos, áreas permeables y áreas verdes, a desarrollarse en tres etapas.

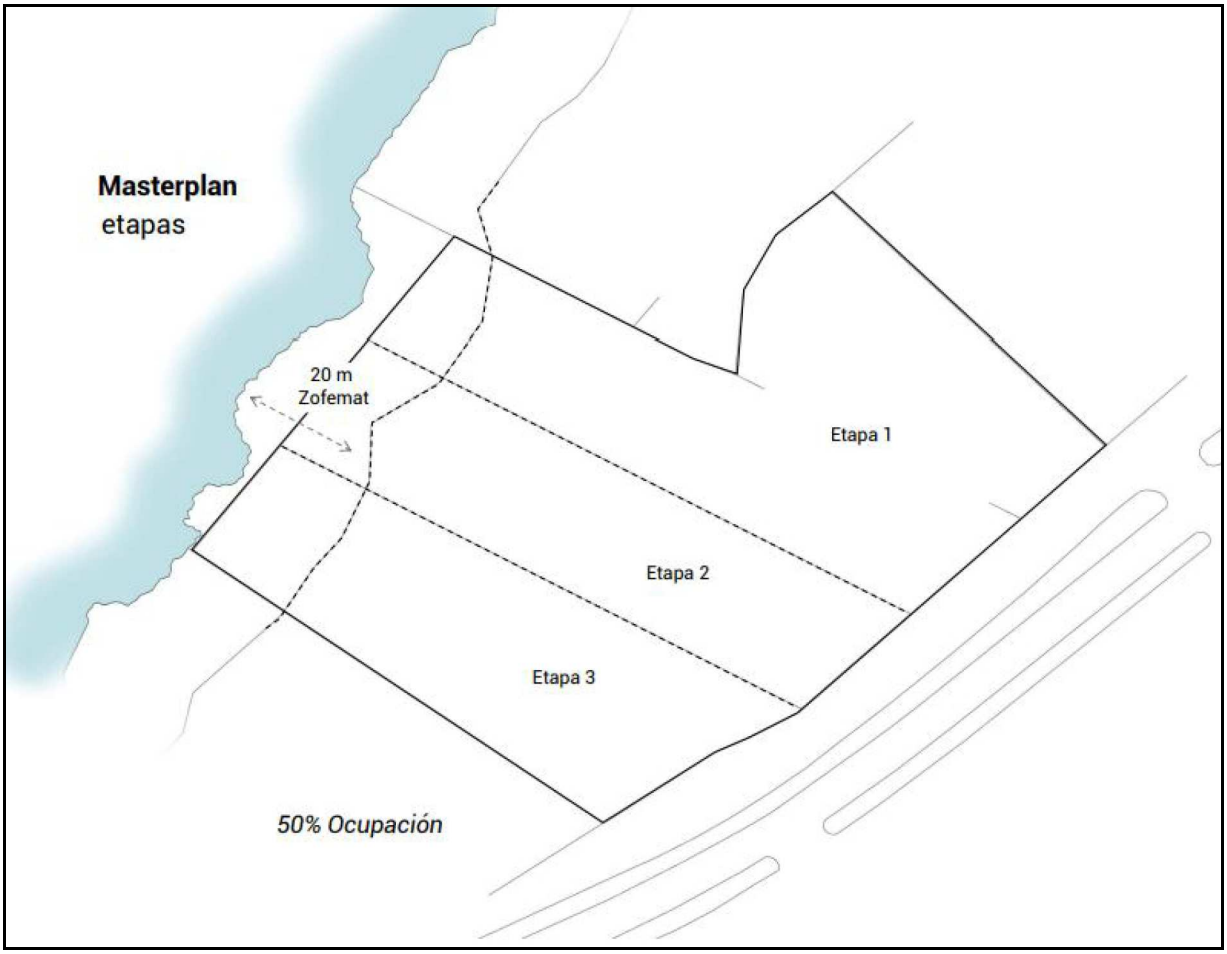


Imagen donde se observa como se ha establecido el desarrollo del proyecto en tres etapas.

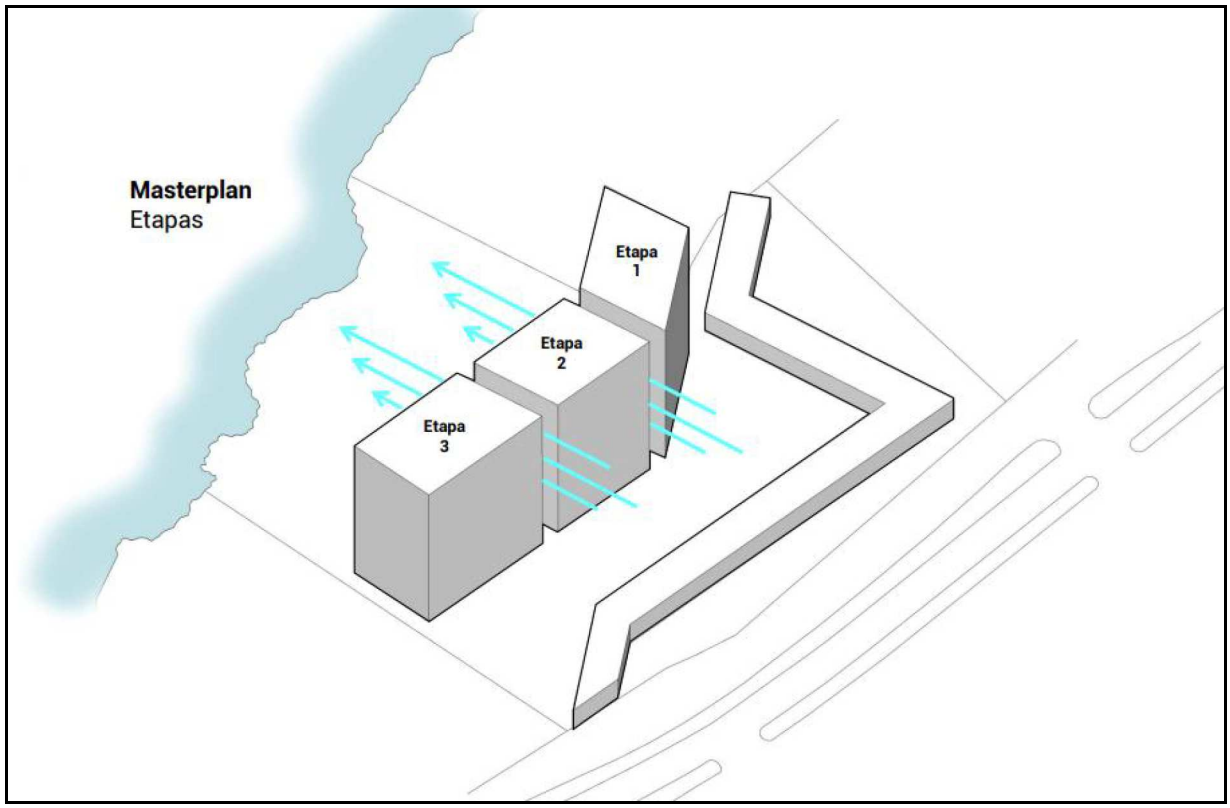


Imagen donde se observan las tres torres a desarrollar y el área comercial del proyecto.

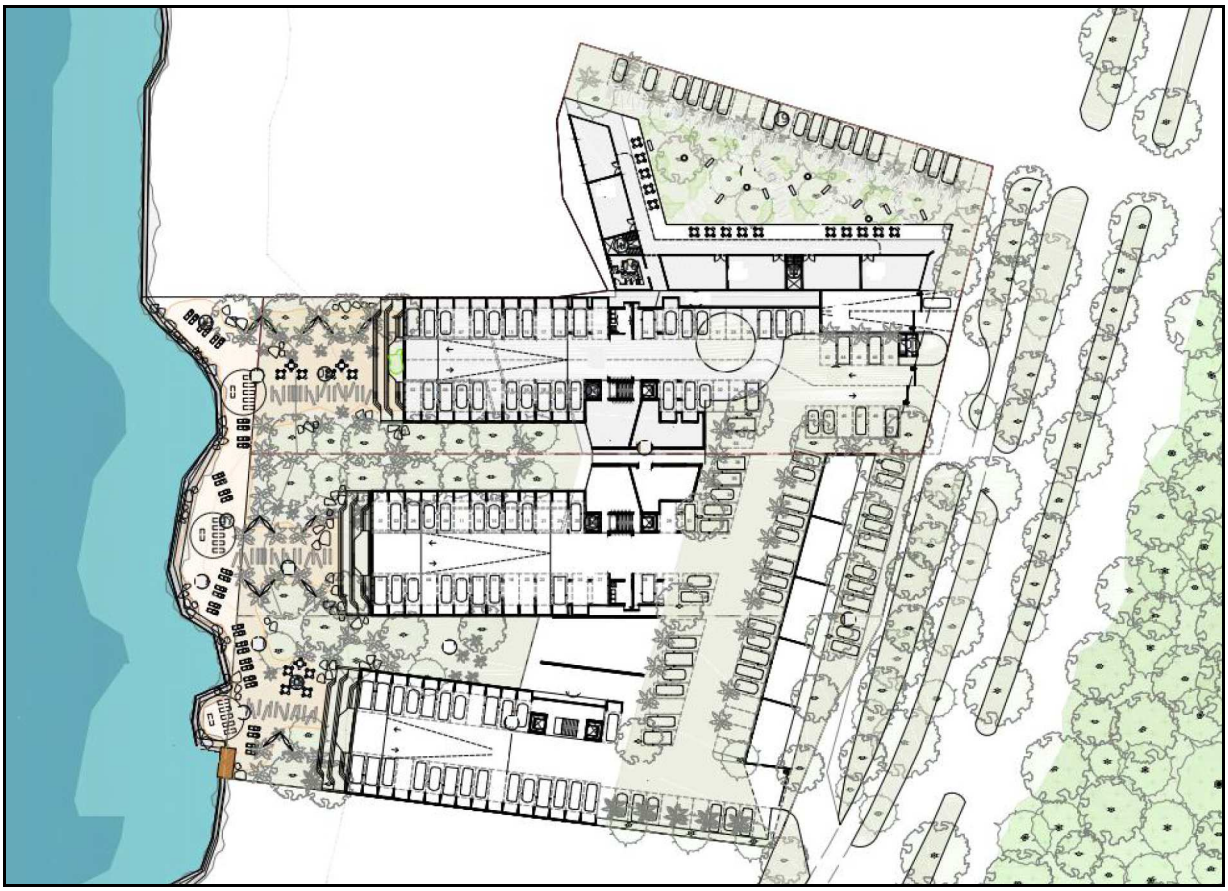
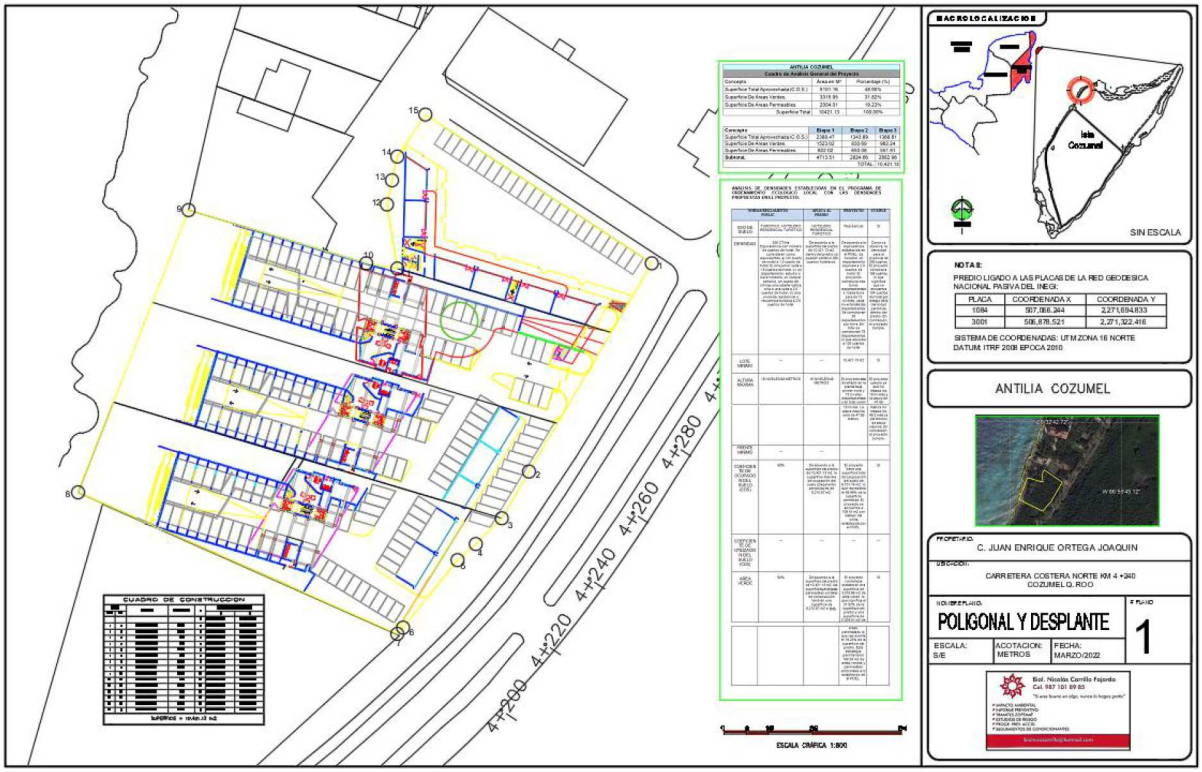


Imagen del proyecto (planta baja). Se observa la distribución de todos los elementos que comprenden el proyecto. Así como las áreas verdes y permeables del mismo.



El proyecto ocupara una superficie de 5,101.16 m2 que representa el 48.95% de la superficie del predio. Establecerá 3,315.95 m2 de áreas verdes que representan el 31.82% de la superficie del predio y establecerán 2,004.01 m2 de áreas permeables que representan el 19.23% de la superficie del predio. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

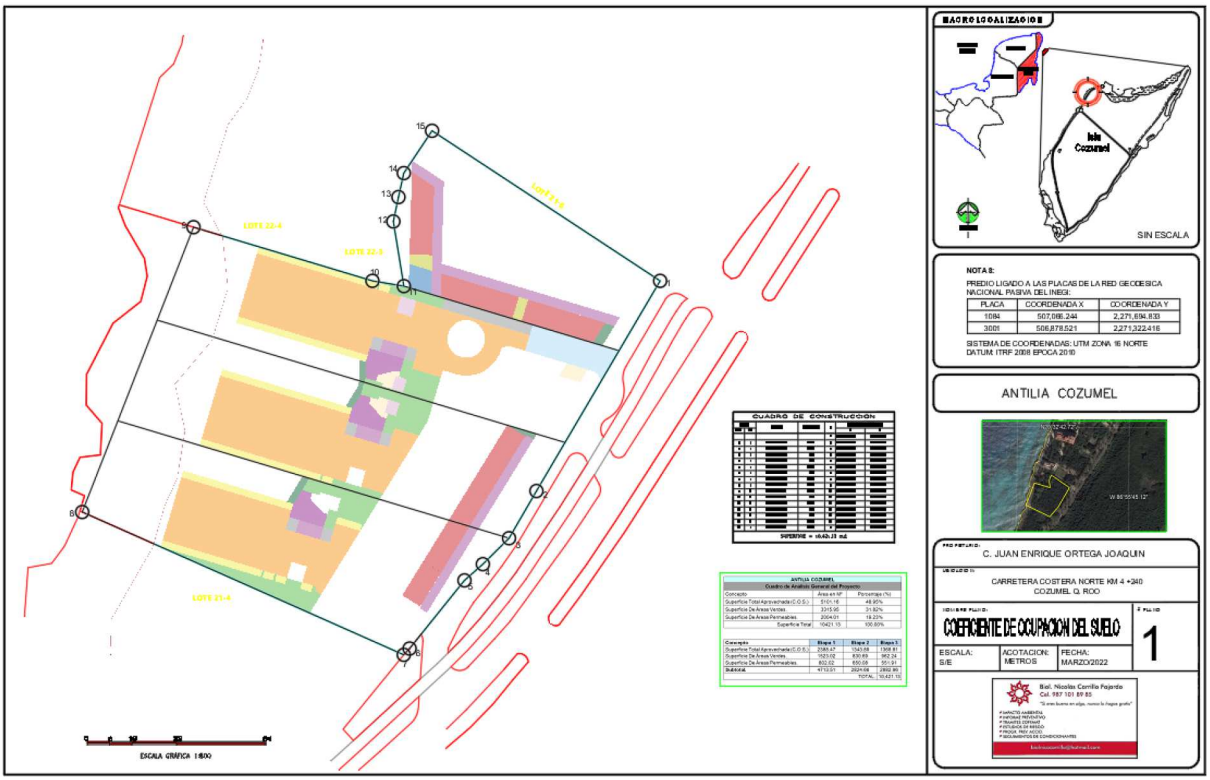


Imagen del plano de Coeficiente de Ocupación del Suelo, es decir, se observa el desplante del proyecto dentro de la superficie del predio. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

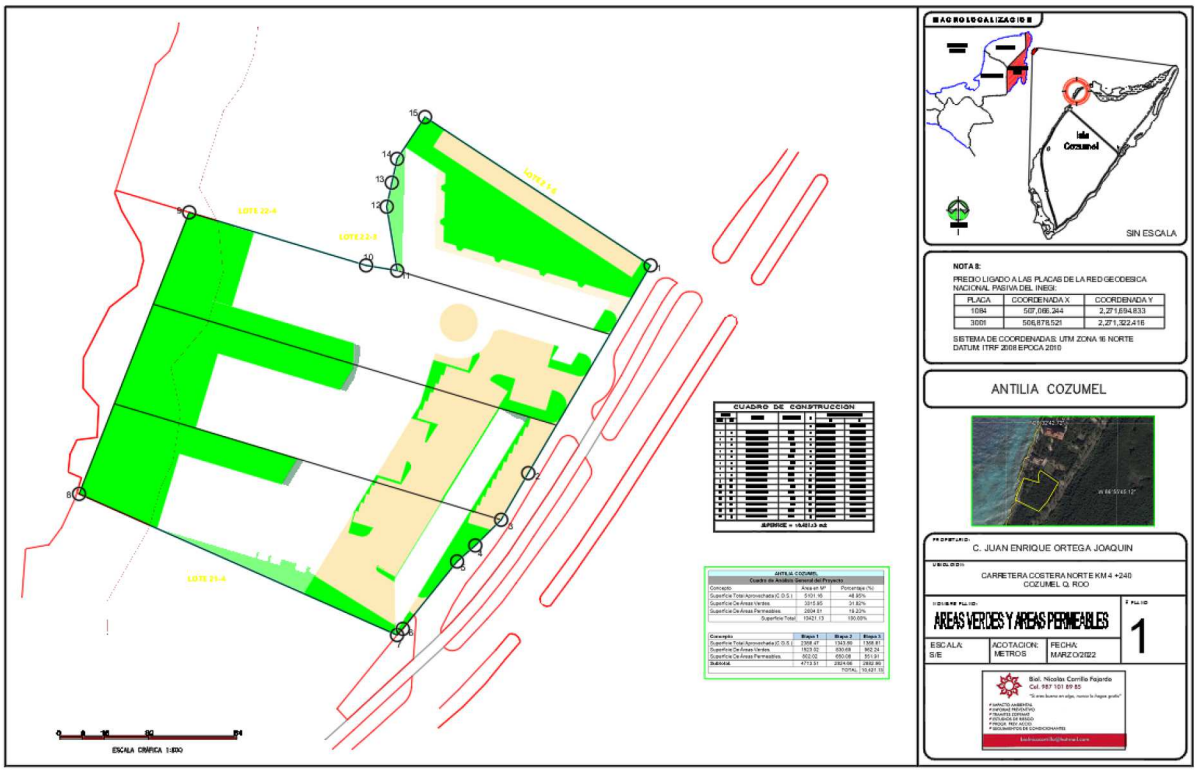
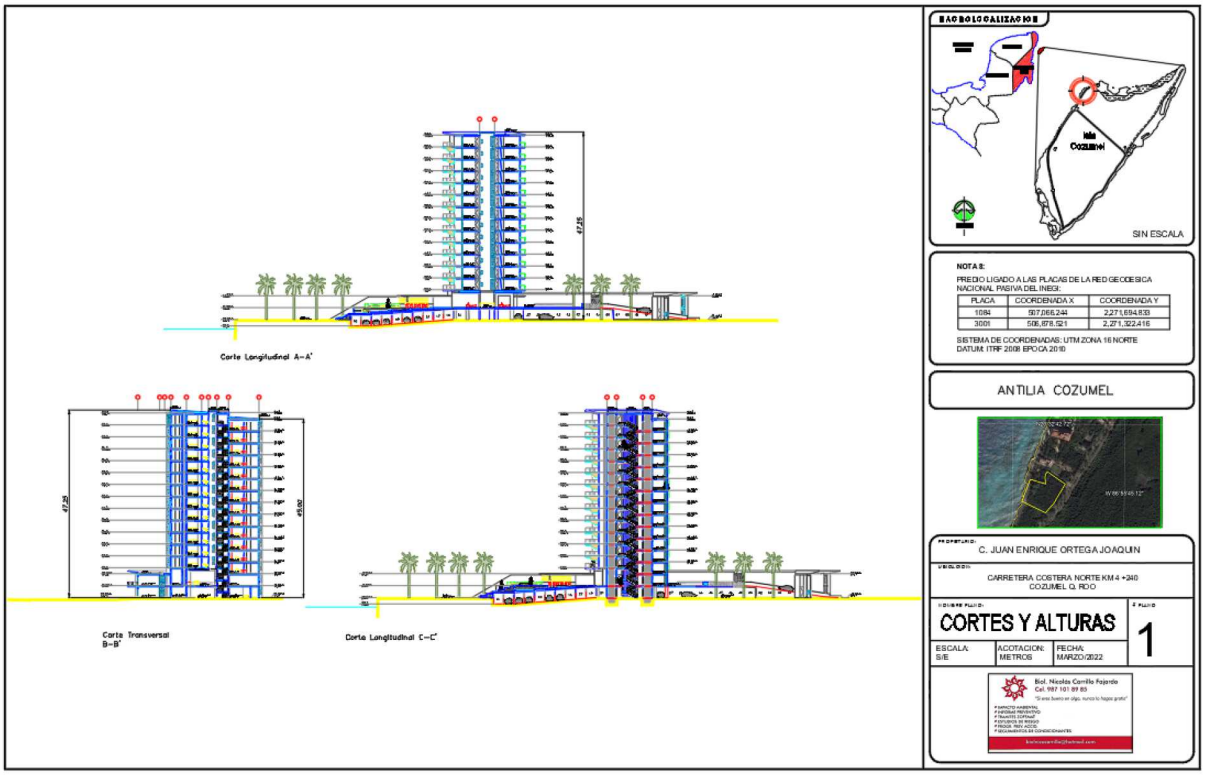
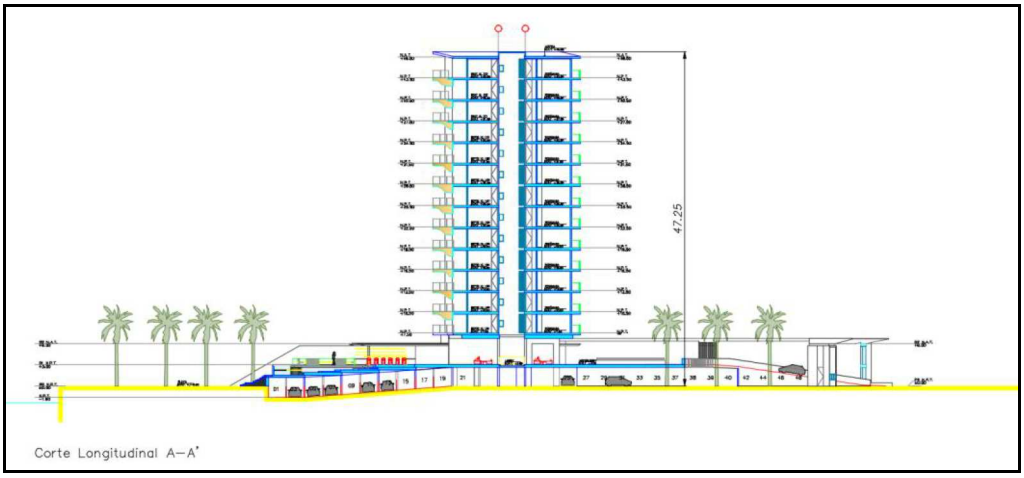


Imagen del plano de áreas verdes y áreas permeables del proyecto. Se observa en color verde las áreas jardinadas y áreas verdes naturales. Se observa en color hueso las áreas permeables del predio. Estas áreas permeables permitirán el escurrimiento vertical y horizontal del agua pluvial, lo que permitirá la recarga del acuífero en la zona del predio coadyuvando con la recarga del acuífero que se genera en las áreas verdes naturales. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

Las tres torres tendrán 13 niveles cada una. La altura máxima es de 46.55 metros. La norma establece una altura de 15 niveles (48 metros).



La imagen muestra el plano de Cortes y Alturas de las torres. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).



La Primera Etapa está constituida por la planta baja, el primer nivel y la torre de departamentos. La superficie de ocupación del suelo es de 2,388.47 m2, las áreas verdes ocuparán una superficie de 1,523.02 m2 y las áreas permeables ocuparán una superficie de 802.02 m2.

La Planta Baja de la Primera Etapa está constituida por un Área de circulación, Cubo de escalera, Sanitario, Local comercial 1, Local comercial 2, Local comercial 3, Local comercial 4, Local comercial 5, Local comercial 6, Estacionamiento techado, Bodega, Cubo de escalera, Cubo de elevador, Vestíbulo, Departamento de administración, Cuarto de basura 1, Cuarto de basura 2, Cuarto de mantenimiento, Cuarto eléctrico, Cuarto de servicios y Caseta de acceso.

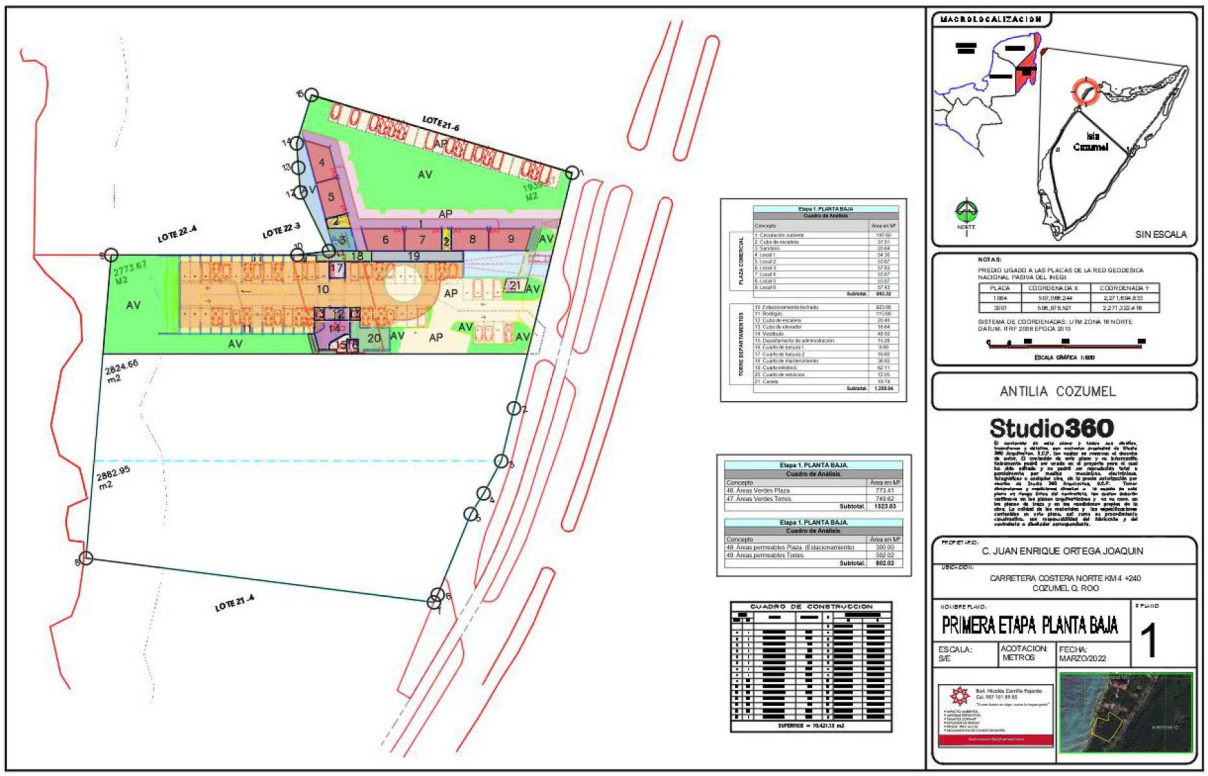


Imagen del plano de la Primera Etapa Planta Baja. Se observan los elementos que integran la planta baja así como las áreas verdes y áreas permeables. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

El Primer Nivel de la Primera Etapa está constituido por el Área de circulación, Cubo de escalera, Sanitario, Local comercial 7, Local comercial 8, Local comercial 9, Local comercial 10, Local comercial 11, Local comercial 12, Lobby, Pasillos, Elevador, Cowork, Snack bar, Gimnasio, Cuarto de mantenimiento, Baños, Cuarto de servicios, Circulación cubierta, Motor lobby con rampa, Área de comensales, Piscina, Área de camastros, Gradas con escalones y Pasillos.

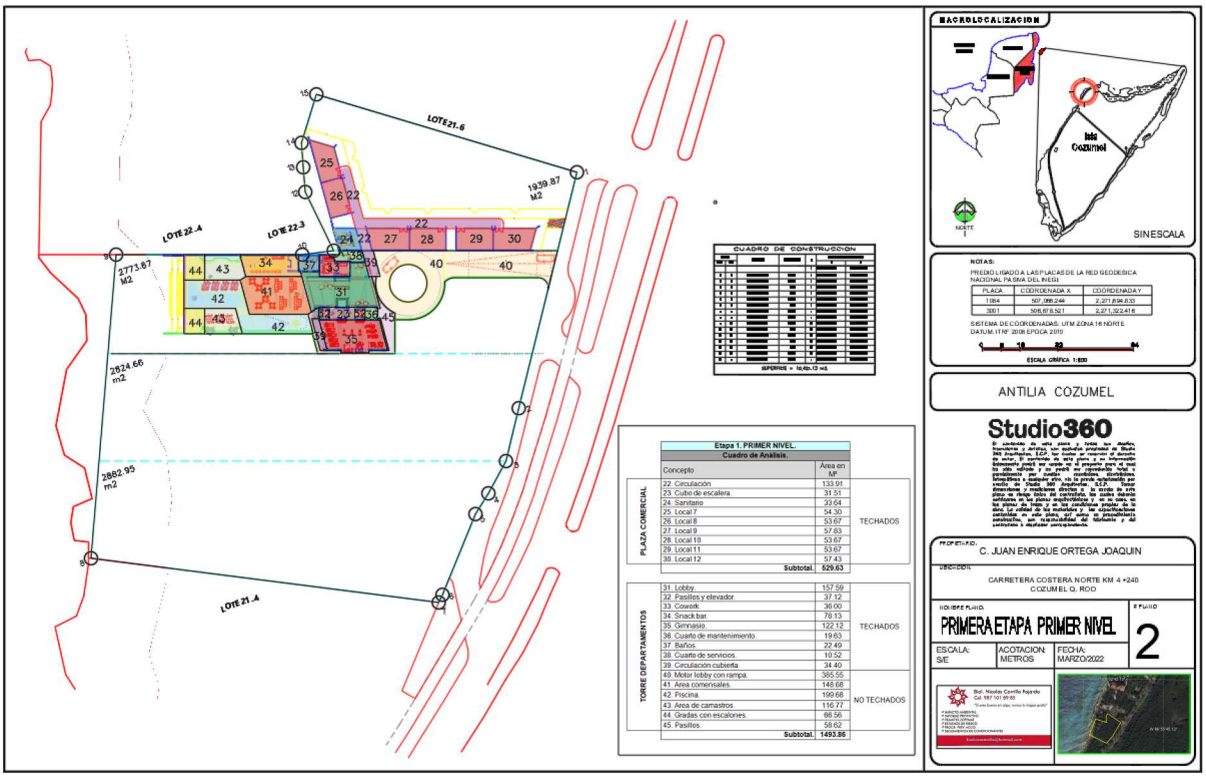


Imagen del plano de la Primera Etapa Primer Nivel. Se observan los elementos que integran el primer nivel. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

La torre de departamentos de la Primera Etapa está constituida en 13 niveles. En cada nivel se construirán dos departamentos, con pasillos, área de mantenimiento, ductos y elevador.

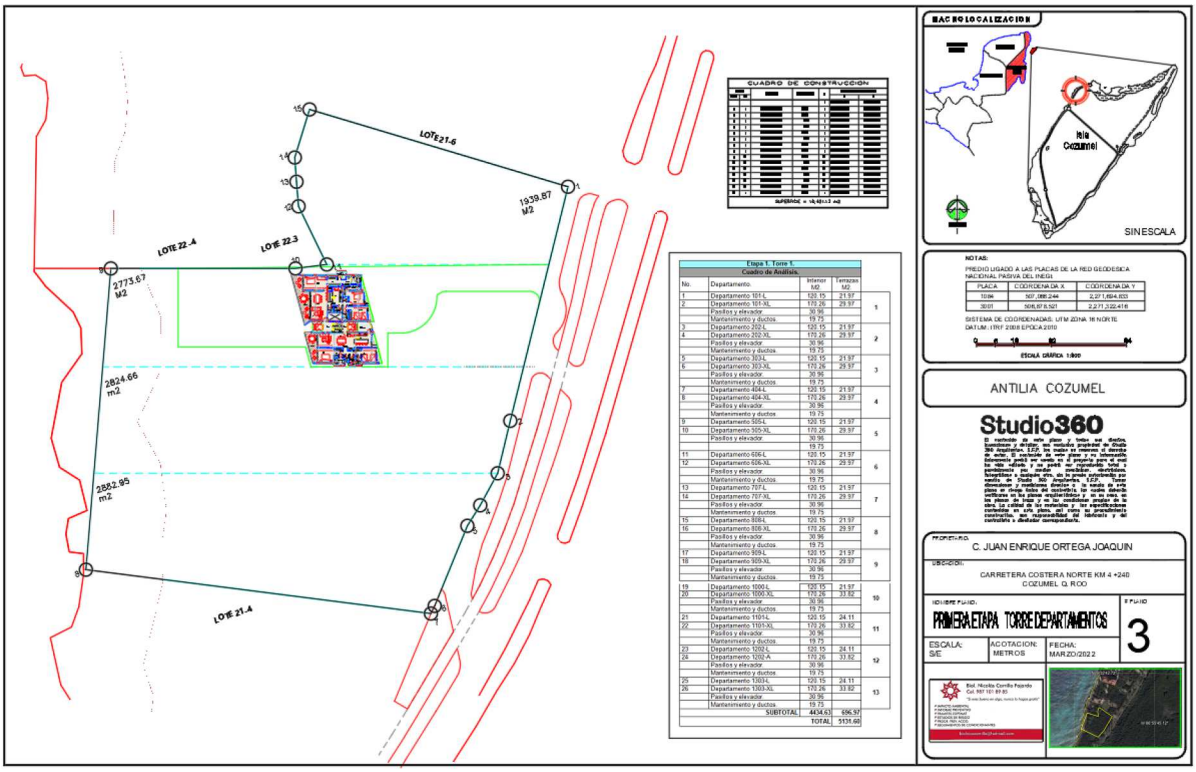


Imagen del plano donde se observa la ubicación de la torre de departamentos de la Primera Etapa. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

El Departamento XL está constituido por la Recamara Principal con closet y baño principal, Recamara 2 con baño, Recamara 3 con baño, Sala, Cocina, Comedor, Terraza, Balcón, medio baño, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento XL ocupa una superficie de 170.26 m2.

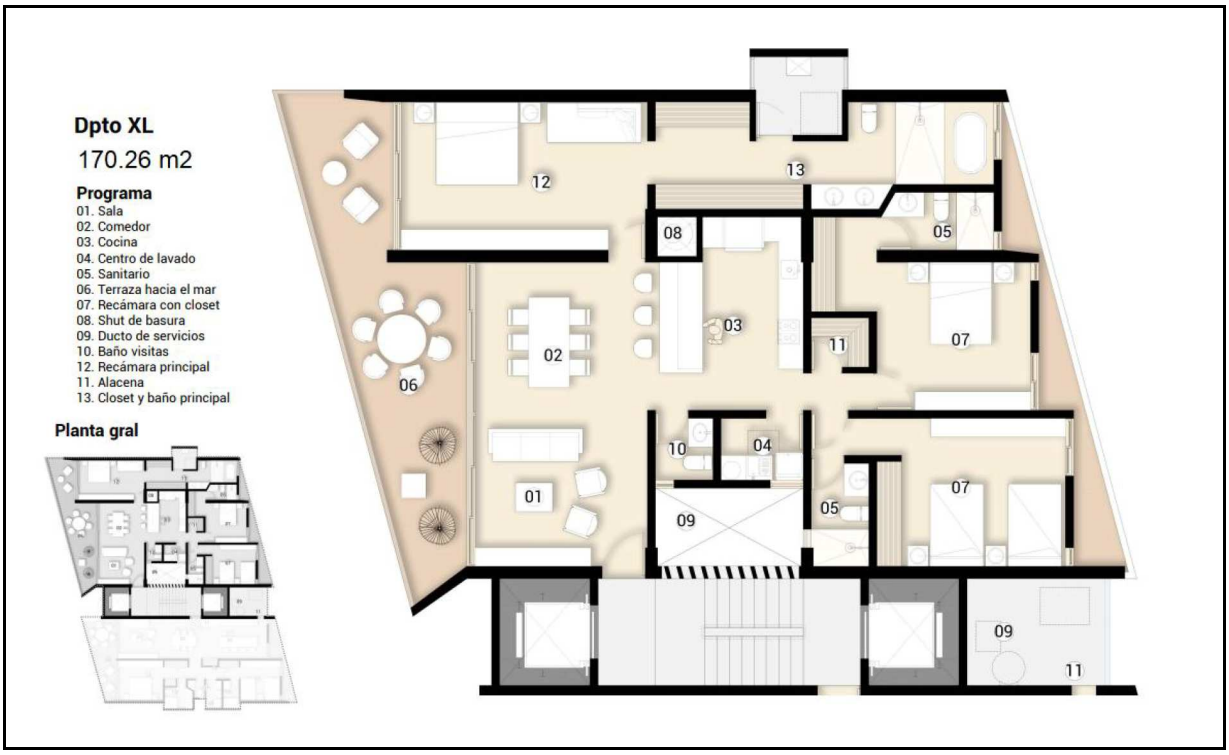


Imagen del departamento XL. Se observa la distribución espacial de los elementos que lo conforman. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

Perspectiva del interior de la sala del departamento con vista al mar.

Perspectiva del interior de la recamara principal del departamento con vista al mar.

El Departamento L está constituido por la Recamara principal con closet y baño, Recamara 1 con baño, Sala, Comedor, Cocina, Medio baño, Terraza, Balcon, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento L ocupa una superficie de 120.15 m2. Las terrazas ocupan una superficie de 51.94 m2 y el pasillo, elevador, cubo de mantenimiento y ductos ocupan una superficie de 50.71 m2.

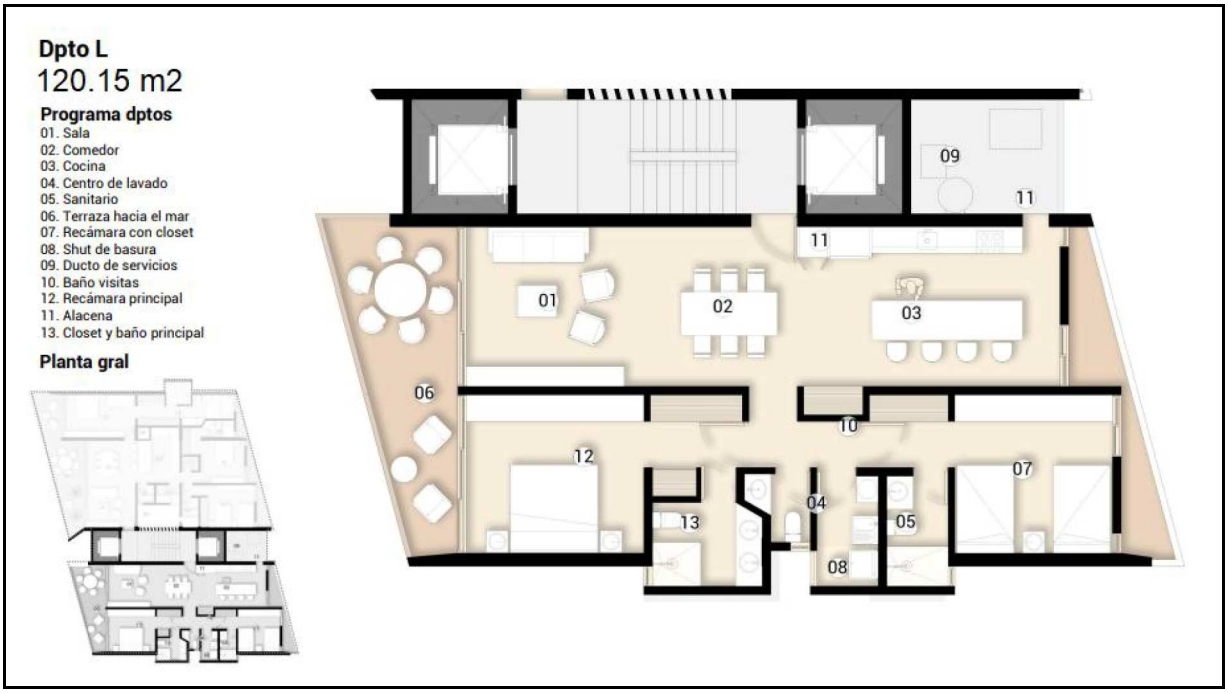


Imagen del departamento L. Se observa la distribución espacial de los elementos que lo conforman. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

Perspectiva del interior de la sala del departamento con vista al mar.

Perspectiva del interior de la recamara principal del departamento con vista al mar.

La Segunda Etapa está constituida por la planta baja, el primer nivel y la torre de departamentos. La superficie de ocupación del suelo es de 1,343.89 m2, las áreas verdes ocuparán una superficie de 830.69 m2 y las áreas permeables ocuparán una superficie de 650.08 m2.

La planta baja de la Segunda Etapa está constituida por un Área de circulación, Volado, Local comercial 1, Local comercial 2, Local comercial 3, Estacionamiento techado, Bodega, Cubo de escalera, Cubo de elevador, Vestíbulo, Departamento de administración, Cuarto de basura 1, Cuarto de basura 2, Cuarto de mantenimiento, y Cuarto de servicios.

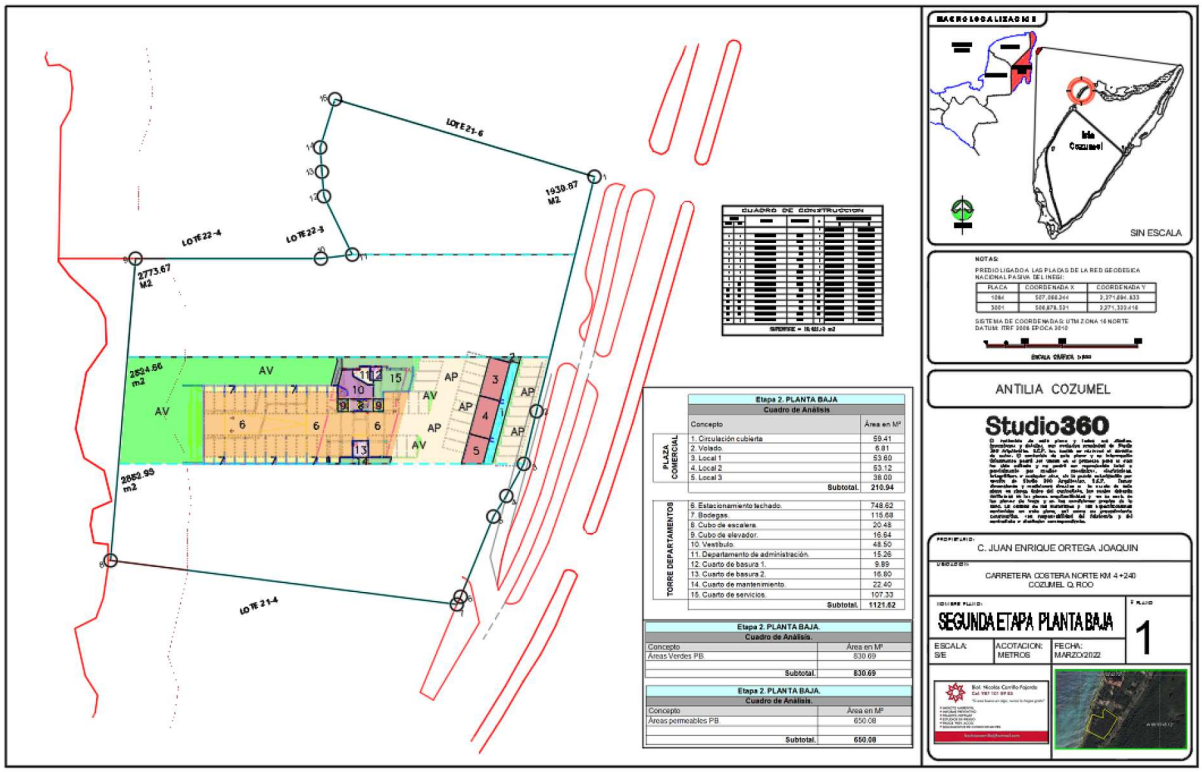


Imagen del plano de la Segunda Etapa Planta Baja. Se observan los elementos que integran la planta baja así como las áreas verdes y áreas permeables. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

El primer nivel de la Segunda Etapa está constituido por el Lobby, Pasillos, Elevador, Bar, Gimnasio, Cuarto de mantenimiento, Baños, Cuarto de servicios, Circulación cubierta, Área de comensales, Piscina, Área de camastros, Gradas con escalones y Pasillos.

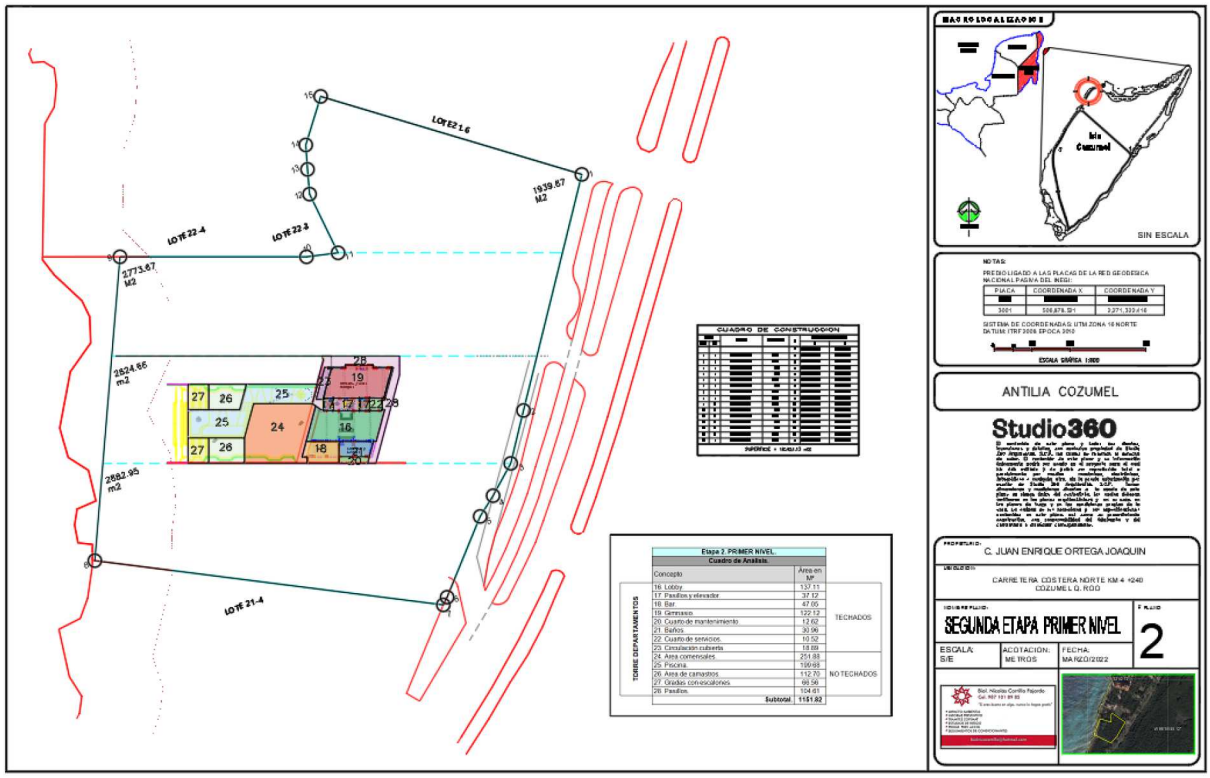


Imagen del plano de la Segunda Etapa Primer Nivel. Se observan los elementos que integran el primer nivel. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

La torre de departamentos de la Segunda Etapa está constituida en 13 niveles. En cada nivel se construirán dos departamentos, con pasillos, área de mantenimiento, ductos y elevador. El departamento XL está constituido por la Recamara Principal con closet y baño principal, Recamara 2 con baño, Recamara 3 con baño, Sala, Cocina, Comedor, Terraza, Balcón, medio baño, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento XL ocupa una superficie de 170.26 m2. El departamento L está constituido por la Recamara principal con closet y baño, Recamara 1 con baño, Sala, Comedor, Cocina, Medio baño, Terraza, Balcon, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento L ocupa una superficie de 120.15 m2. Las terrazas ocupan una superficie de 51.94 m2 y el pasillo, elevador, cubo de mantenimiento y ductos ocupan una superficie de 50.71 m2.

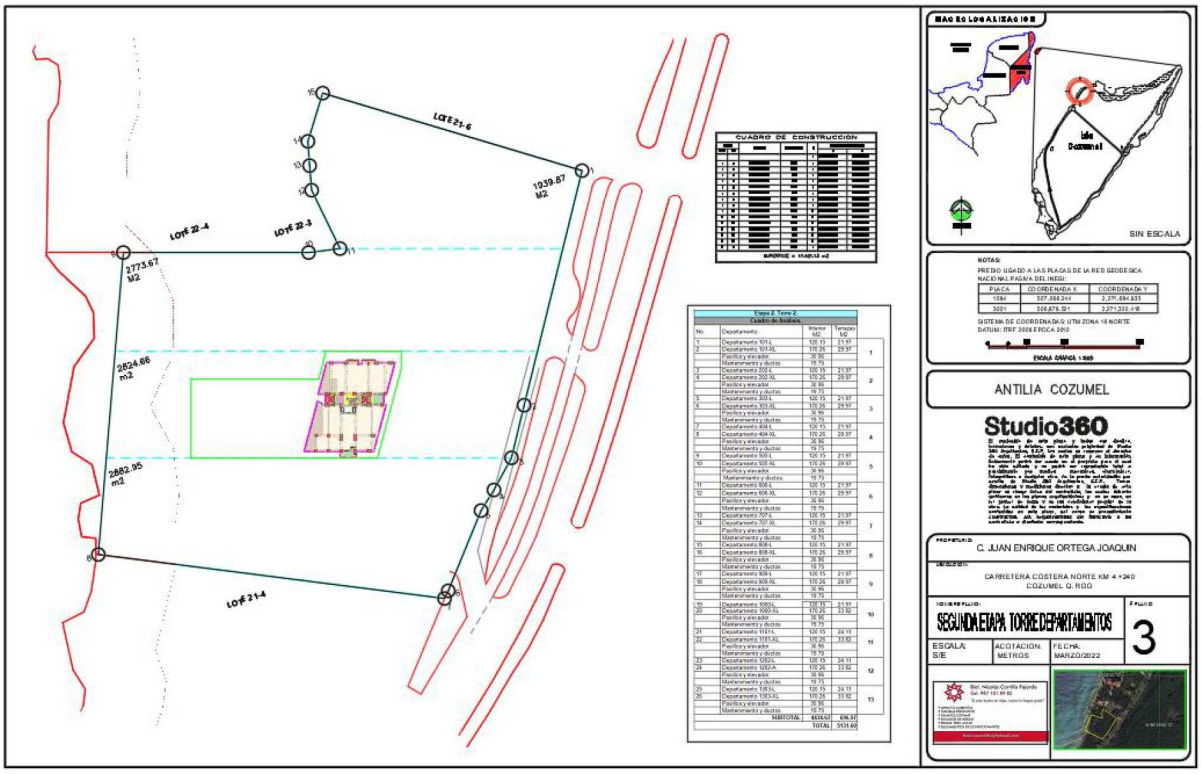


Imagen del plano donde se observa la ubicación de la torre de departamentos de la Segunda Etapa. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

La Tercera Etapa está constituida por la planta baja, el primer nivel y la torre de departamentos. La superficie de ocupación del suelo es de 1,368.81 m2, las áreas verdes ocuparán una superficie de 962.24 m2 y las áreas permeables ocuparán una superficie de 551.91 m2.

La planta baja de la Tercera Etapa está constituida por un Área de circulación, Volado, Local comercial 4, Local comercial 5, Local comercial 6, Estacionamiento techado, Bodega, Cubo de escalera, Cubo de elevador, Vestíbulo, Departamento de administración, Cuarto de basura 1, Cuarto de basura 2, Cuarto de mantenimiento, y Cuarto de servicios.

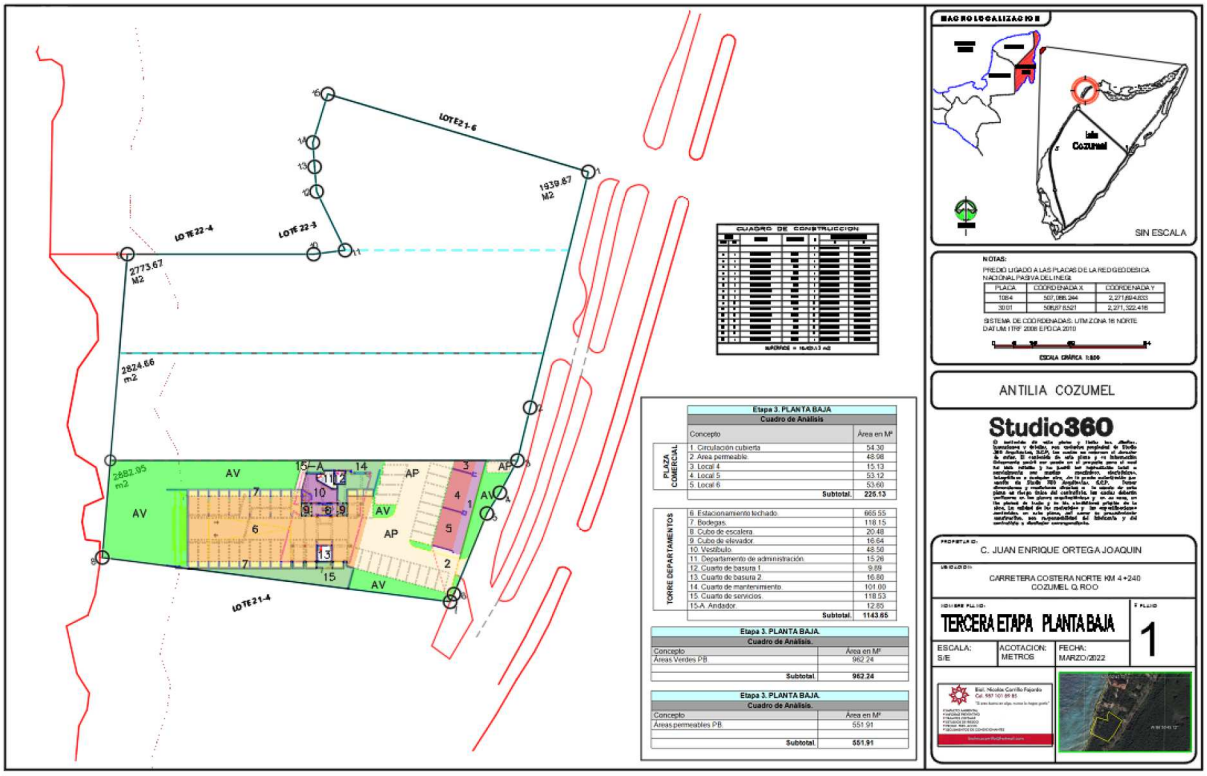


Imagen del plano de la Tercera Etapa Planta Baja. Se observan los elementos que integran la planta baja así como las áreas verdes y áreas permeables. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

El primer nivel de la Tercera Etapa está constituido por el Lobby, Pasillos, Elevador, Bar, Amenidad futura 1, Amenidad futura 2, Cuarto de mantenimiento, Baños, Cuarto de servicios, Circulación cubierta, Área de comensales, Piscina, Área de camastros, Gradas con escalones y Pasillos.

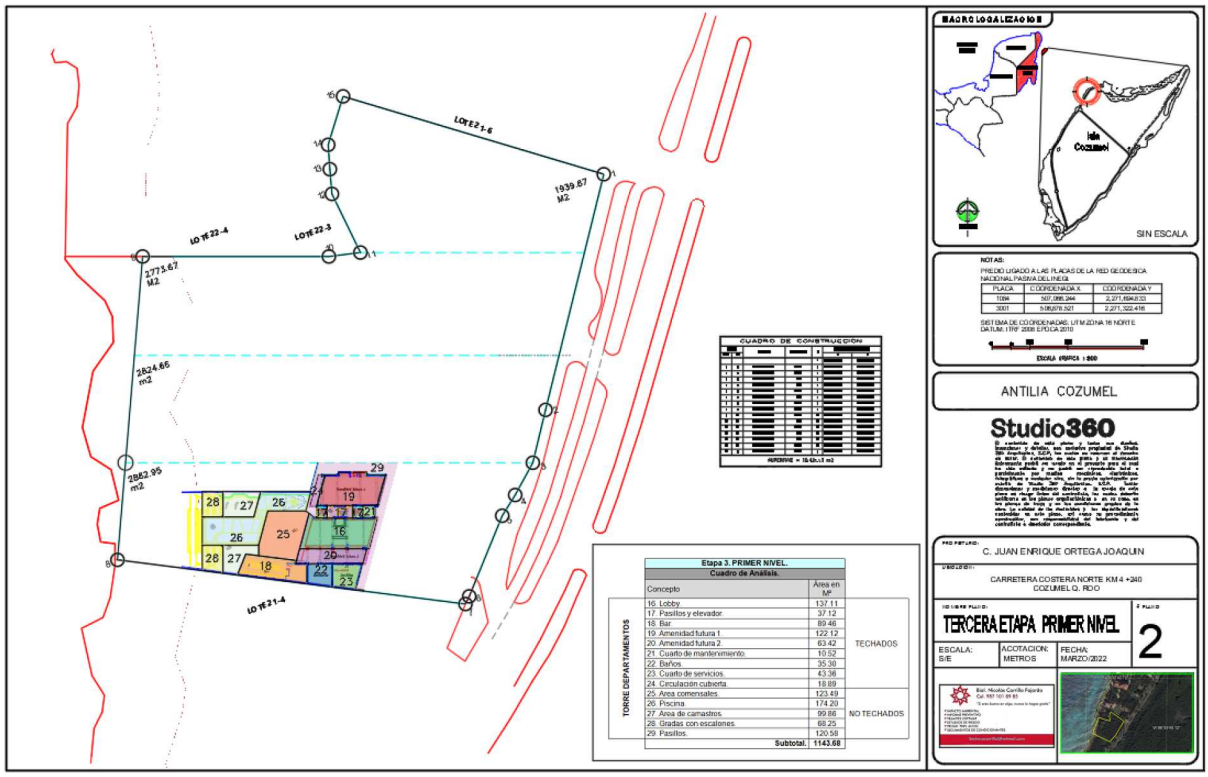


Imagen del plano de la Tercera Etapa Primer Nivel. Se observan los elementos que integran el primer nivel. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

La torre de departamentos de la Tercera Etapa está constituida en 13 niveles. En cada nivel se construirán dos departamentos, con pasillos, área de mantenimiento, ductos y elevador. El departamento XL está constituido por la Recamara Principal con closet y baño principal, Recamara 2 con baño, Recamara 3 con baño, Sala, Cocina, Comedor, Terraza, Balcón, medio baño, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento XL ocupa una superficie de 170.26 m2. El departamento L está constituido por la Recamara principal con closet y baño, Recamara 1 con baño, Sala, Comedor, Cocina, Medio baño, Terraza, Balcon, Módulo de lavandería y Alacena. El departamento L ocupa una superficie de 120.15 m2. Las terrazas ocupan una superficie de 51.94 m2 y el pasillo, elevador, cubo de mantenimiento y ductos ocupan una superficie de 50.71 m2.

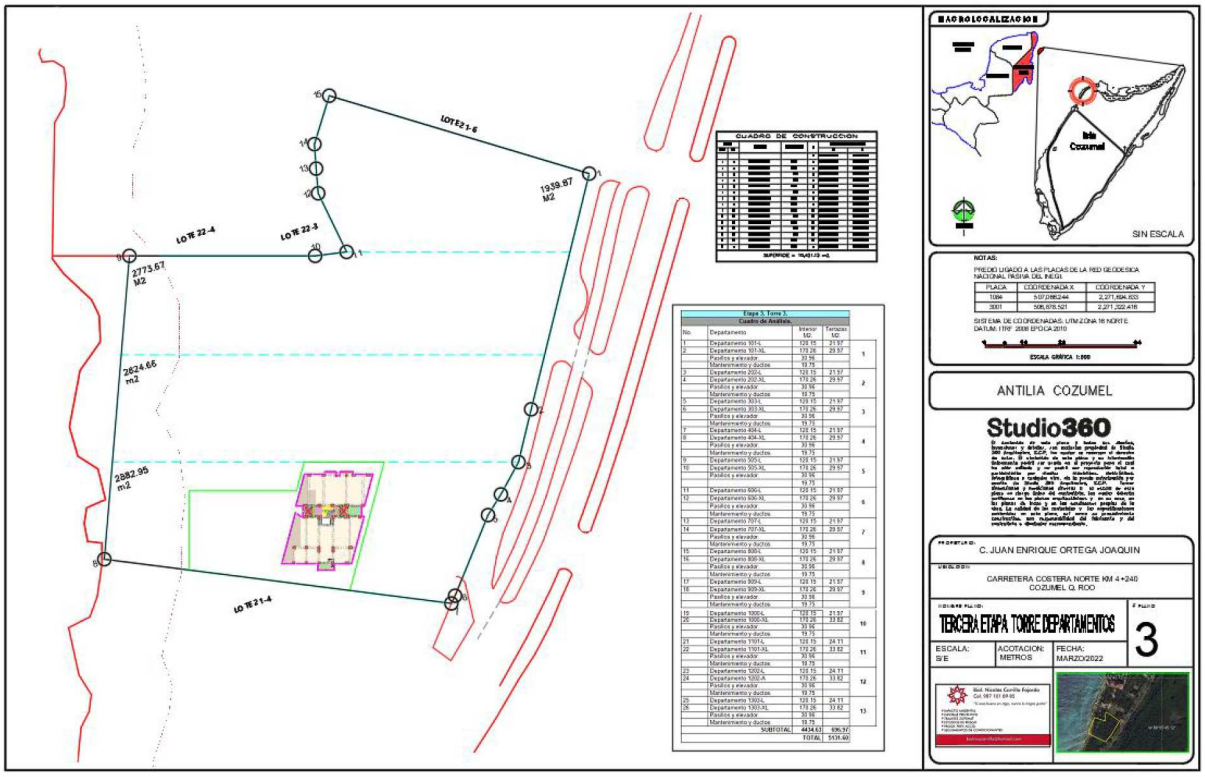


Imagen del plano donde se observa la ubicación de la torre de departamentos de la Tercera Etapa. (Ver detalle en plano impreso y electrónico).

En los siguientes cuadros se presentan el análisis del proyecto y obras previstas.

CUADRO DE ANALISIS DEL PROYECTO ANTILIA COZUMEL.

ANTILIA COZUMEL		
Cuadro de Análisis General del Proyecto		
Concepto	Área en M²	Porcentaje (%)
Superficie Total Aprovechada (C.O.S.)	5101.16	48.95%
Superficie De Áreas Verdes.	3315.95	31.82%
Superficie De Áreas Permeables.	2004.01	19.23%
Superficie Total	10421.13	100.00%

Concepto	**Etapa 1**	**Etapa 2**	**Etapa 3**
Superficie Total Aprovechada (C.O.S.)	2388.47	1343.89	1368.81
Superficie De Áreas Verdes.	1523.02	830.69	962.24
Superficie De Áreas Permeables.	802.02	650.08	551.91
Subtotal.	4713.51	2824.66	2882.96
		TOTAL.	10,421.13

ANALISIS MATEMATICO DE LA PRIMERA ETAPA.

	PRIMERA ETAPA. PLANTA BAJA	
	Cuadro de Análisis	
	Concepto	Área en M²
PLAZA COMERCIAL	1. Circulación cubierta	197.60
	2. Cubo de escalera.	31.51
	3. Sanitario	33.64
	4. Local 1	54.30
	5. Local 2	53.67
	6. Local 3	57.83
	7. Local 4	53.67
	8. Local 5	53.67
	9. Local 6	57.43
	Subtotal.	**593.32**

TORRE DEPARTAMENTOS	10. Estacionamiento techado.	923.86
	11. Bodegas.	115.68
	12. Cubo de escalera.	20.48
	13. Cubo de elevador.	16.64
	14. Vestíbulo.	48.50
	15. Departamento de administración.	15.26
	16. Cuarto de basura 1.	9.89
	17. Cuarto de basura 2.	16.80
	18. Cuarto de mantenimiento.	38.93
	19. Cuarto eléctrico.	62.11
	20. Cuarto de servicios.	72.05
	21. Caseta.	19.74
	Subtotal.	**1359.94**

PRIMERA ETAPA. PLANTA BAJA.	
Cuadro de Análisis.	
Concepto	Área en M²
46. Áreas Verdes Plaza.	773.41
47. Áreas Verdes Torres.	749.62
Subtotal.	**1523.02**

PRIMERA ETAPA. PLANTA BAJA.	
Cuadro de Análisis.	
Concepto	Área en M²
48. Áreas permeables Plaza. (Estacionamiento).	300.00
49. Áreas permeables Torres.	502.02
Subtotal.	**802.02**

	PRIMERA ETAPA. PRIMER NIVEL.		
	Cuadro de Análisis.		
	Concepto	Área en M²	
PLAZA COMERCIAL	22. Circulación	133.91	TECHADOS
	23. Cubo de escalera.	31.51	
	24. Sanitario	33.64	
	25. Local 7	54.30	
	26. Local 8	53.67	
	27. Local 9	57.83	
	28. Local 10	53.67	
	29. Local 11	53.67	
	30. Local 12	57.43	
	Subtotal.	**529.63**	
TORRE DEPARTAMENTOS	31. Lobby.	157.59	TECHADOS
	32. Pasillos y elevador.	37.12	
	33. Cowork.	36.00	
	34. Snack bar.	78.13	
	35. Gimnasio.	122.12	
	36. Cuarto de mantenimiento.	19.63	
	37. Baños.	22.49	
	38. Cuarto de servicios.	10.52	
	39. Circulación cubierta.	34.40	
	40. Motor lobby con rampa.	385.55	NO TECHADOS
	41. Área comensales.	148.68	
	42. Piscina.	199.68	
	43. Área de camastros.	116.77	
	44. Gradas con escalones.	66.56	
	45. Pasillos.	58.62	
	Subtotal.	**1493.86**	

PRIMERA ETAPA. TORRE 1.				
Cuadro de Análisis.				
No.	Departamento.	Interior M2.	Terrazas M2.	
1	Departamento 101-L	120.15	21.97	1
2	Departamento 101-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
3	Departamento 202-L	120.15	21.97	2
4	Departamento 202-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
5	Departamento 303-L	120.15	21.97	3
6	Departamento 303-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
7	Departamento 404-L	120.15	21.97	4
8	Departamento 404-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
9	Departamento 505-L	120.15	21.97	5
10	Departamento 505-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
11	Departamento 606-L	120.15	21.97	6
12	Departamento 606-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
13	Departamento 707-L	120.15	21.97	7
14	Departamento 707-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
15	Departamento 808-L	120.15	21.97	8
16	Departamento 808-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		

	Mantenimiento y ductos.	19.75		
17	Departamento 909-L	120.15	21.97	**9**
18	Departamento 909-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
19	Departamento 1000-L	120.15	21.97	**10**
20	Departamento 1000-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
21	Departamento 1101-L	120.15	24.11	**11**
22	Departamento 1101-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
23	Departamento 1202-L	120.15	24.11	**12**
24	Departamento 1202-A	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
25	Departamento 1303-L	120.15	24.11	**13**
26	Departamento 1303-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
	SUBTOTAL	**4434.63**	**696.97**	
		TOTAL	**5131.60**	

ANALISIS MATEMATICO DE LA SEGUNDA ETAPA.

	SEGUNDA ETAPA. PLANTA BAJA	
	Cuadro de Análisis	
	Concepto	Área en M²
PLAZA COMERCIAL	1. Circulación cubierta	59.41
	2. Volado.	6.81
	3. Local 1	53.60
	4. Local 2	53.12
	5. Local 3	38.00
	Subtotal.	**210.94**

TORRE DEPARTAMENTOS	6. Estacionamiento techado.	748.62
	7. Bodegas.	115.68
	8. Cubo de escalera.	20.48
	9. Cubo de elevador.	16.64
	10. Vestíbulo.	48.50
	11. Departamento de administración.	15.26
	12. Cuarto de basura 1.	9.89
	13. Cuarto de basura 2.	16.80
	14. Cuarto de mantenimiento.	22.40
	15. Cuarto de servicios.	107.33
	Subtotal.	**1121.62**

SEGUNDA ETAPA. PLANTA BAJA.	
Cuadro de Análisis.	
Concepto	Área en M²
Áreas Verdes PB.	830.69
Subtotal.	**830.69**

SEGUNDA ETAPA. PLANTA BAJA.	
Cuadro de Análisis.	
Concepto	Área en M²
Áreas permeables PB.	650.08
Subtotal.	**650.08**

	SEGUNDA ETAPA. PRIMER NIVEL.		
	Cuadro de Análisis.		
	Concepto	Área en M²	
TORRE DEPARTAMENTOS	16. Lobby.	137.11	TECHADOS
	17. Pasillos y elevador.	37.12	
	18. Bar.	47.05	
	19. Gimnasio.	122.12	
	20. Cuarto de mantenimiento.	12.62	
	21. Baños.	30.96	
	22. Cuarto de servicios.	10.52	
	23. Circulación cubierta.	18.89	
	24. Área comensales.	251.88	NO TECHADOS
	25. Piscina.	199.68	
	26. Área de camastros.	112.70	
	27. Gradas con escalones.	66.56	
	28. Pasillos.	104.61	
	Subtotal.	**1151.81**	

SEGUNDA ETAPA. TORRE 2.				
Cuadro de Análisis.				
No.	Departamento.	Interior M2.	Terrazas M2.	
1	Departamento 101-L	120.15	21.97	1
2	Departamento 101-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
3	Departamento 202-L	120.15	21.97	2
4	Departamento 202-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
5	Departamento 303-L	120.15	21.97	3
6	Departamento 303-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
7	Departamento 404-L	120.15	21.97	4
8	Departamento 404-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
9	Departamento 505-L	120.15	21.97	5
10	Departamento 505-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
11	Departamento 606-L	120.15	21.97	6
12	Departamento 606-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
13	Departamento 707-L	120.15	21.97	7
14	Departamento 707-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
15	Departamento 808-L	120.15	21.97	8
16	Departamento 808-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		

	Mantenimiento y ductos.	19.75		
17	Departamento 909-L	120.15	21.97	**9**
18	Departamento 909-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
19	Departamento 1000-L	120.15	21.97	**10**
20	Departamento 1000-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
21	Departamento 1101-L	120.15	24.11	**11**
22	Departamento 1101-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
23	Departamento 1202-L	120.15	24.11	**12**
24	Departamento 1202-A	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
25	Departamento 1303-L	120.15	24.11	**13**
26	Departamento 1303-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
	SUBTOTAL	**4434.63**	**696.97**	
		TOTAL	**5131.60**	

ANALISIS MATEMATICO TERCERA ETAPA.

	TERCERA ETAPA. PLANTA BAJA	
	Cuadro de Análisis	
	Concepto	Área en M²
PLAZA COMERCIAL	1. Circulación cubierta	54.30
	2. Área permeable.	48.98
	3. Local 4	15.13
	4. Local 5	53.12
	5. Local 6	53.60
	Subtotal.	**225.14**

TORRE DEPARTAMENTOS	6. Estacionamiento techado.	665.55
	7. Bodegas.	118.15
	8. Cubo de escalera.	20.48
	9. Cubo de elevador.	16.64
	10. Vestíbulo.	48.50
	11. Departamento de administración.	15.26
	12. Cuarto de basura 1.	9.89
	13. Cuarto de basura 2.	16.80
	14. Cuarto de mantenimiento.	101.00
	15. Cuarto de servicios.	118.53
	15-A. Andador.	12.85
	Subtotal.	**1,143.65**

TERCERA ETAPA. PLANTA BAJA.	
Cuadro de Análisis.	
Concepto	Área en M²
Áreas Verdes PB.	962.24
Subtotal.	**962.24**

TERCERA ETAPA. PLANTA BAJA.	
Cuadro de Análisis.	
Concepto	Área en M²
Áreas permeables PB.	551.91
Subtotal.	**551.91**

	TERCERA ETAPA. PRIMER NIVEL.		
	Cuadro de Análisis.		
	Concepto	Área en M²	
TORRE DEPARTAMENTOS	16. Lobby.	137.11	TECHADOS
	17. Pasillos y elevador.	37.12	
	18. Bar.	89.46	
	19. Amenidad futura 1.	122.12	
	20. Amenidad futura 2.	63.42	
	21. Cuarto de mantenimiento.	10.52	
	22. Baños.	35.30	
	23. Cuarto de servicios.	43.36	
	24. Circulación cubierta.	18.89	
	25. Área comensales.	123.49	NO TECHADOS
	26. Piscina.	174.20	
	27. Área de camastros.	99.86	
	28. Gradas con escalones.	68.25	
	29. Pasillos.	120.58	
	Subtotal.	**1143.68**	

TERCERA ETAPA. TORRE 3.				
Cuadro de Análisis.				
No.	Departamento.	Interior M2.	Terrazas M2.	
1	Departamento 101-L	120.15	21.97	**1**
2	Departamento 101-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
3	Departamento 202-L	120.15	21.97	**2**
4	Departamento 202-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
5	Departamento 303-L	120.15	21.97	**3**
6	Departamento 303-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
7	Departamento 404-L	120.15	21.97	**4**
8	Departamento 404-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
9	Departamento 505-L	120.15	21.97	**5**
10	Departamento 505-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
11	Departamento 606-L	120.15	21.97	**6**
12	Departamento 606-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
13	Departamento 707-L	120.15	21.97	**7**
14	Departamento 707-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
15	Departamento 808-L	120.15	21.97	**8**
16	Departamento 808-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		

	Mantenimiento y ductos.	19.75		
17	Departamento 909-L	120.15	21.97	**9**
18	Departamento 909-XL	170.26	29.97	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
19	Departamento 1000-L	120.15	21.97	**10**
20	Departamento 1000-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
21	Departamento 1101-L	120.15	24.11	**11**
22	Departamento 1101-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
23	Departamento 1202-L	120.15	24.11	**12**
24	Departamento 1202-A	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
25	Departamento 1303-L	120.15	24.11	**13**
26	Departamento 1303-XL	170.26	33.82	
	Pasillos y elevador.	30.96		
	Mantenimiento y ductos.	19.75		
	SUBTOTAL	**4434.63**	**696.97**	
		TOTAL	**5131.60**	

ANALISIS DE DENSIDADES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL (POEL) CON LAS DENSIDADES PROPUESTAS EN EL PROYECTO.

NORMA/REGLAMENTO POELIC		APLICA AL PREDIO	PROYECTO	CUMPLE
USO DE SUELO	TURISTICO, HOTELERO RESIDENCIAL TURISTICO	HOTELERO RESIDENCIAL TURISTICO	Residencial	SI
DENSIDAD	250 CT/Ha Equivalencia con número de cuartos de hotel: Se consideran como equivalentes: a) Un cuarto de motel a 1.0 cuarto de hotel. b) Una junior suite a 1.5 cuartos de hotel. c) Un departamento, estudio o llave hotelera, un camper sencillo, un cuarto de clínica, una cabaña rústica, villa o una suite a 2.0 cuartos de hotel. d) Una vivienda residencial o residencia turística a 2.5 cuartos de hotel.	De acuerdo a la superficie del predio de 10,421.13 m2, dentro del predio se pueden construir 260 cuartos hoteleros.	De acuerdo a la equivalencia establecida en el POEL de Cozumel, un departamento equivale a 2.0 cuartos de hotel. El proyecto construirá tres torres departamentales. Cada torre será de 13 niveles, cada nivel tendrá dos departamentos. Se construirán 26 departamentos por torre. En total se construirán 78 departamentos, lo que equivale a 126 cuartos de hotel.	Como se observa, la densidad para el predio es de 260 cuartos. El proyecto construirá 156 cuartos, lo que significa que se encuentra 104 cuartos de hotel por debajo de la densidad permitida dentro del predio. En conclusión, el proyecto cumple.
LOTE MINIMO	---	---	10,421.13 m2	Si

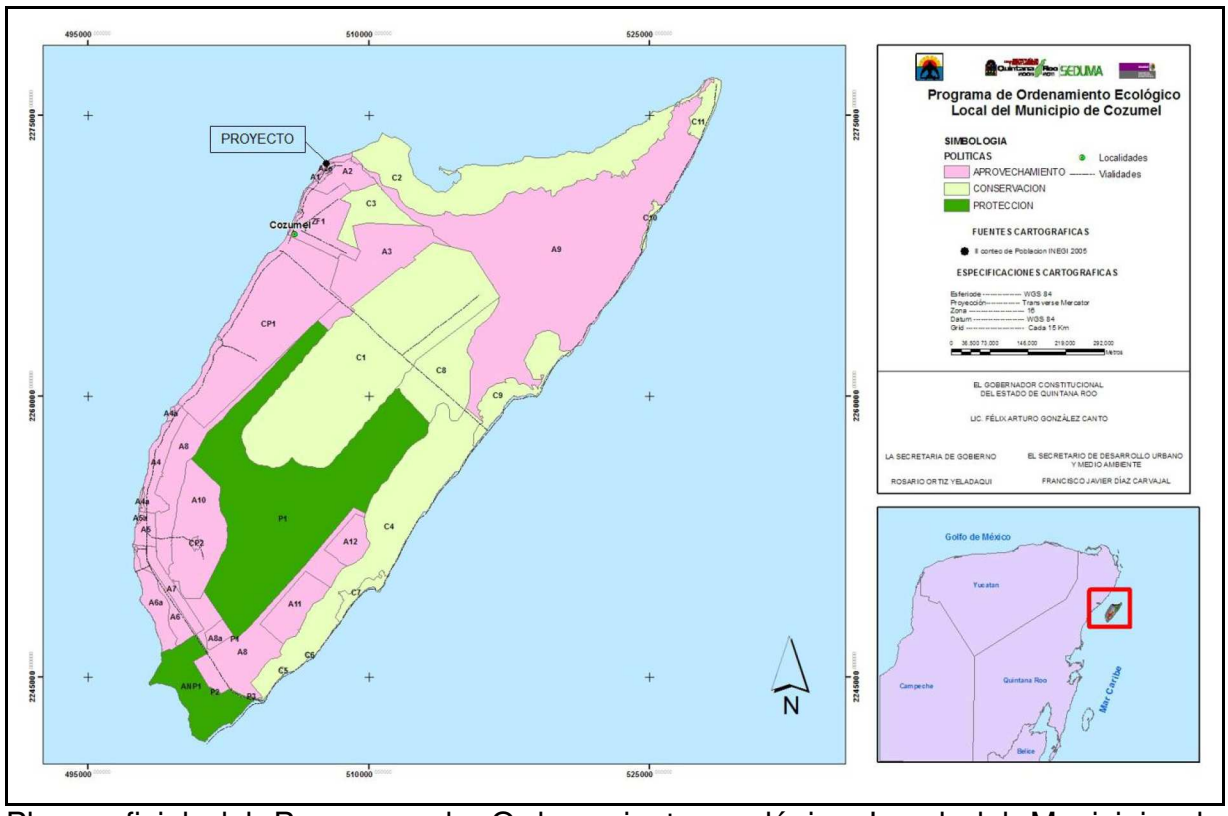
ALTURA MAXIMA	15 NIVELES/48 METROS	15 NIVELES/48 METROS	El proyecto está diseñado en la planta baja, primer nivel y 13 niveles departamentales en total serán 15 niveles. La altura máxima será de 47.55 metros.	El proyecto cumple ya que no rebasa los 15 niveles y la altura de 47.55 metros no rebasa los 48.0 metros permitidos de altura máxima. En conclusión, el proyecto cumple.
FRENTE MINIMO	---	---		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	50%	De acuerdo a la superficie del predio de 10,421.13 m2, la superficie máxima de ocupación del suelo (Desplante) permitida es de 5,210.57 m2.	El proyecto tiene una superficie total de ocupación del suelo de 5,101.16 m2, lo que representa el 48.95% de la superficie permitida. El proyecto se encuentra a 109.41 m2 por debajo del límite establecido por el POEL.	SI
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	---	---	---	---

AREA VERDE	50%	De acuerdo a la superficie del predio de 10,421.13 m2, las superficies jardinadas permeables y/o libres de construcción tendrán una superficie de 5,210.57 m2 o más.	El proyecto contempla establecer una superficie de 3,315.95 m2 de área verde lo que significa el 31.82% de la superficie del predio y una superficie de 2,004.01 m2 de áreas permeables lo que representa el 19.23% de la superficie del predio. Esta estrategia permite tener 109.39 m2 de áreas verdes y permeables adicionales a lo establecido en el POEL.	SI

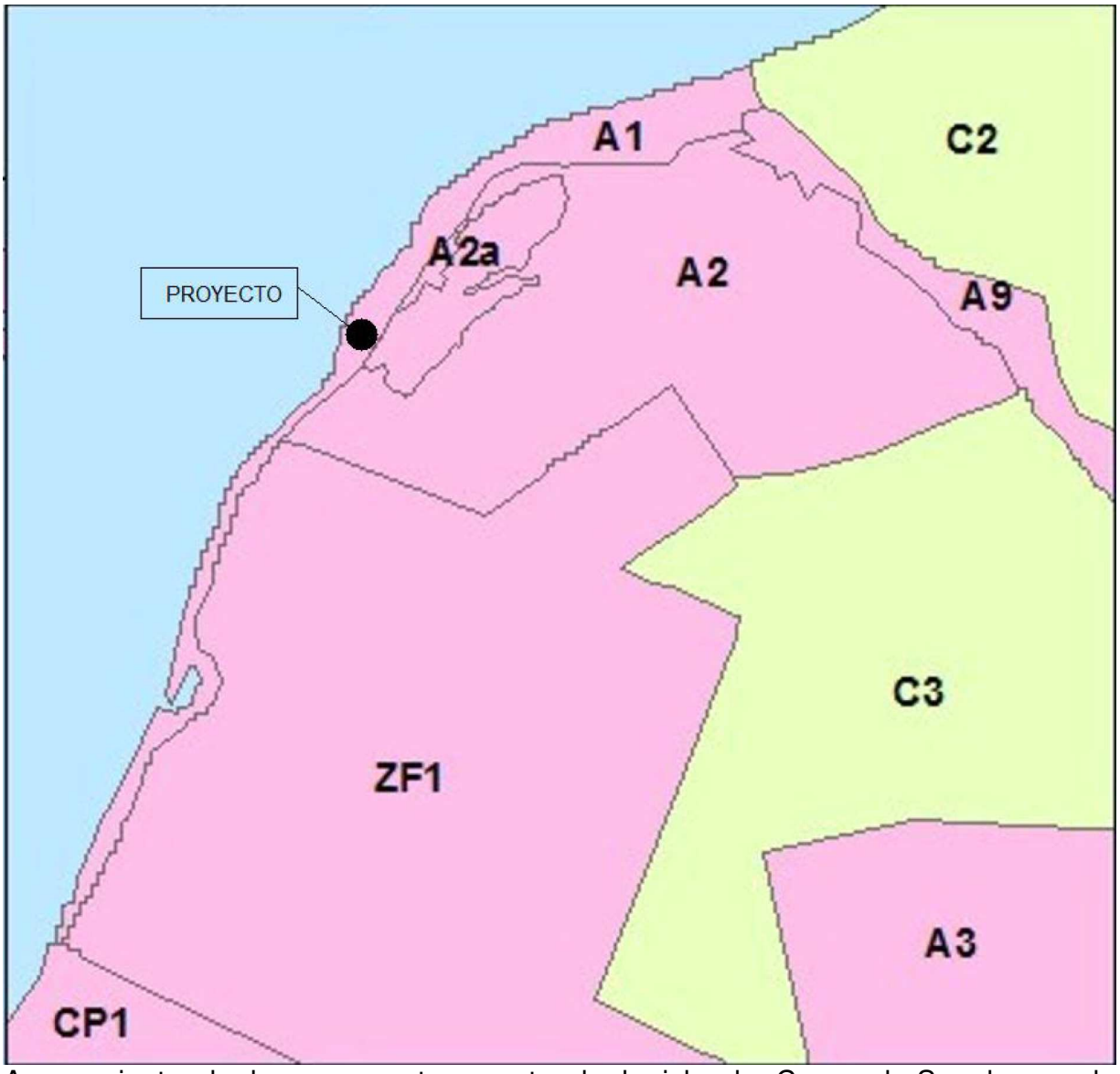
EN RESUMEN EL PROYECTO NO CONTRAVIENE LAS DENSIDADES URBANISTICAS ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DEL MUNICIPO DE COZUMEL.

II.1.11 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1, que marca los siguientes lineamientos: POLITICA AMBIENTAL: Aprovechamiento. LINEAMIENTO: Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería y residencial turístico. UGA APLICABLE: A1. USO PREDOMINANTE: Turístico; Hotelero/Residencial turístico. USOS COMPATIBLES: Ecoturismo. USOS CONDICIONADOS: No aplica. USOS INCOMPATIBLES: Agropecuario, Minería; Acuícola. También se establecen criterios sobre estrategias para Asentamientos Humanos, para el Tratamiento de Aguas Pluviales y Residuales, para Equipamiento Hotelero y residencial Turístico; para Equipamiento Portuario y para la Línea de Costa y Playas.

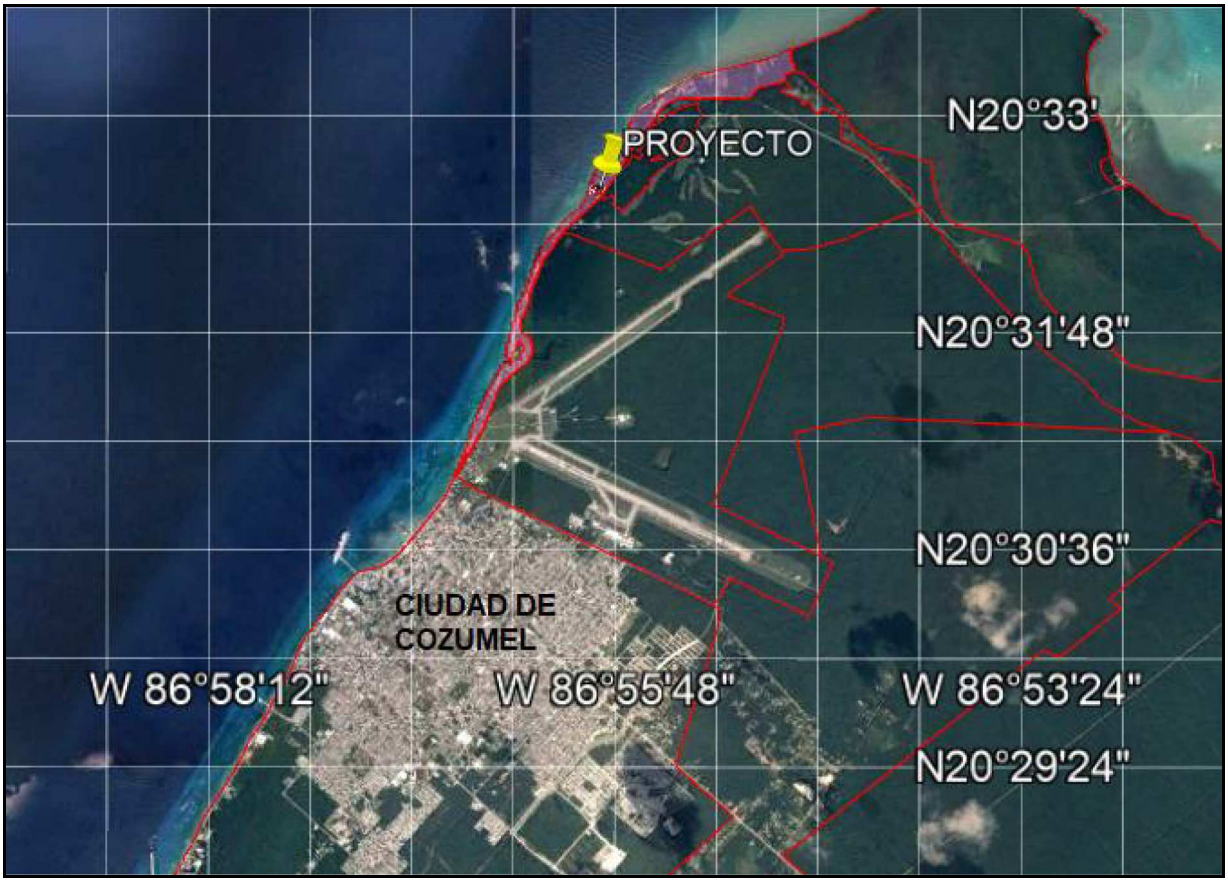


Plano oficial del Programa de Ordenamiento ecológico Local del Municipio de Cozumel. Se observa la ubicación del proyecto en la zona norte de la isla.

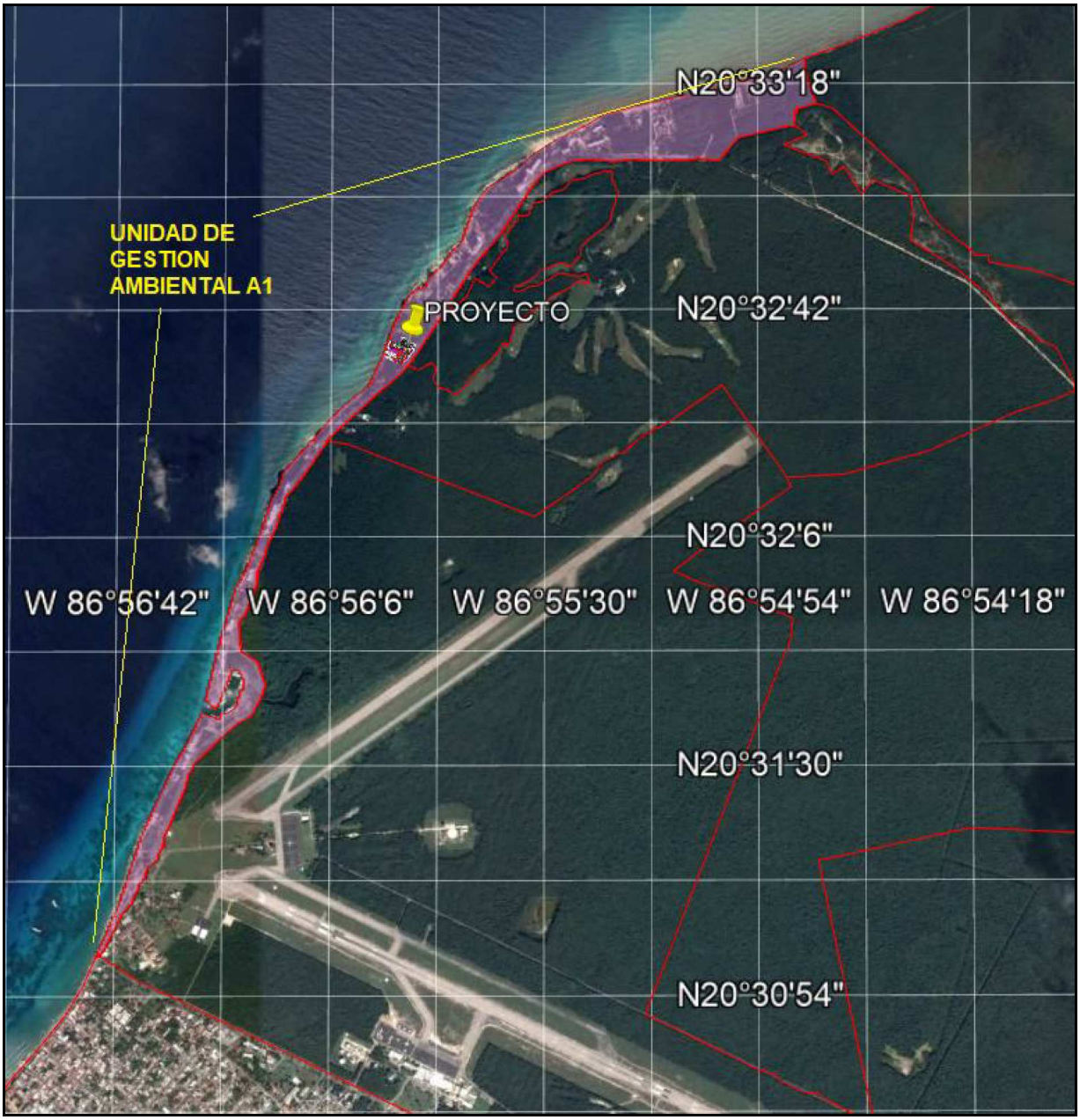


Acercamiento de la zona costera norte de la isla de Cozumel. Se observa la ubicación del proyecto dentro del polígono de la Unidad de Gestión Ambiental A1.

Utilizando el programa GoogleEarth, se exporto el archivo .KLM del Programa de ordenamiento ecológico Local del Municipio de Cozumel para geoposicionar el polígono donde se construirá el proyecto. Con el puntero de color amarillo se establece la ubicación del predio.



Acercamiento de la zona norte de la isla de Cozumel. Se puede observar al Sur la Ciudad de Cozumel.



Acercamiento del polígono de la Unidad de gestión ambiental a1 (sombreado de color rosado). Como se observa el proyecto se encuentra dentro del polígono UGA A1.

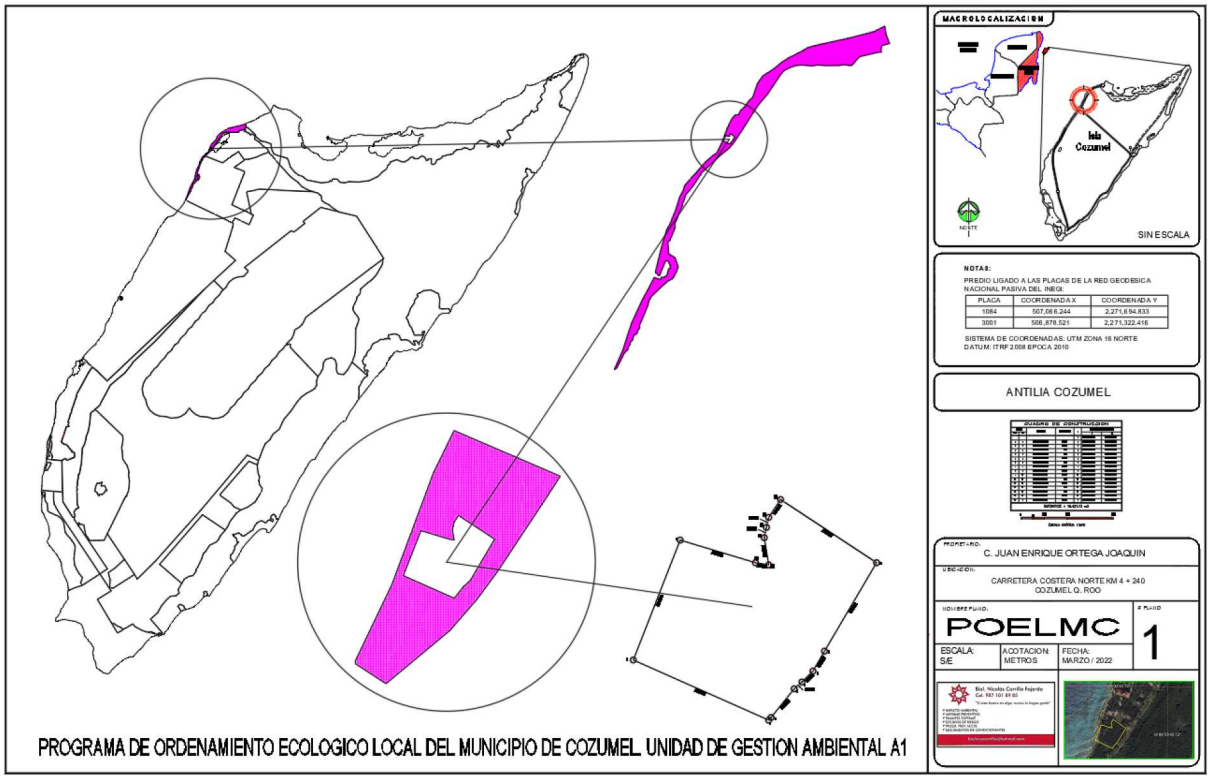
Acercamiento de la zona norte donde se encuentra el predio. Como se observa se utilizo un archivo .KLM del proyecto para establecer su ubicación dentro del programa GoogleEarth y para establecer su ubicación dentro de la UGA A1. En la imagen la UGA A1 se encuentra de color rosa, la cual regulara las actividades de construcción y ambientales del proyecto.

De acuerdo a lo antes descrito en la densidad establecida en el POELMC, la densidad es de 250 ctos/Ha, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 50% y una altura máxima de 15 niveles o 48 metros. Con estos lineamientos, el proyecto puede ocupar una superficie de desplante de 5,210.57 m2. Dejando una superficie libre de construcción de 5,210.57 m2 como áreas verdes jardinadas y permeables.

El proyecto ocupará una superficie de desplante total de 5,101.16 m2 que representa el 48.95% de la superficie total del predio. Con el diseño del proyecto no se contraviene el límite del 50% (5,210.57 m2) del Coeficiente de Ocupación del Suelo establecido por la Unidad de Gestión Ambiental A1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC).

El proyecto dejará un área libre de construcción de 3,315.95 m2 (31.82%), donde se crearán áreas jardinadas y áreas verdes naturales. También existirá una superficie de área permeable de 2,004.01 m2 (19.23%) de concreto permeable (Áreas de

circulación externa) y de adoquín ecológico permeable (Estacionamientos). La superficie permeable permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural, tanto verticalmente como horizontalmente. Por lo que dentro del predio existirá una superficie de 5,319.96 m2 (51.05%) de áreas verdes y áreas permeables. Esta estrategia de diseño permite cumplir con el 50% de áreas verdes y permeables establecido por la Unidad de Gestión Ambiental A1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC).



Plano del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel. Se observa la ubicación del predio dentro del polígono de la Unidad de Gestión Ambiental A1. (Mayor detalle plano impreso y electrónico).

II.1.12 Urbanización del área.

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra urbanizada, dado que se encuentra en un corredor turístico considerado de alta densidad (Zona Hotelera Norte). La infraestructura con la que se cuenta es la siguiente:

Vías de Acceso: La vía de acceso principal partiendo desde el centro de la ciudad de Cozumel, es la avenida Rafael E. Melgar, con dirección al Norte, hasta llegar a la Carretera Costera Norte. A la altura del km 4 + 240 de la Carretera Costera Norte se llega al predio.

Imagen del predio y del proyecto en la zona costera norte km 4 + 240.

Fotografía tomada con orientación de Norte a Sur. Se observa la Carretera Costera Norte, vialidad pavimentada de dos carriles la cual será la vía principal de acceso al proyecto. Por lo que no se requiere de construir nuevos camino os de acceso al predio ni a la zona.

Energía eléctrica: Por tratarse de una zona de alta densidad turística, el cableado eléctrico por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), está disponible a lo largo de toda la carretera costera norte y termina hasta la planta de tratamiento de aguas residuales, localizada más allá del término de dicha carretera, en el camino que va a los embarcaderos de la Isla de la Pasión. El predio cuenta con el servicio de energía eléctrica.

Imagen del sistema de cableado eléctrico que brinda el servicio por parte de la Comisión Federal de Electricidad. El poste se encuentra en el derecho de vía en frente del predio.

Agua potable: Toda la zona Hotelera Norte cuenta con red de agua potable. Por lo que su debido momento el promovente celebrara un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo para obtener el servicio de agua potable y drenaje sanitario.

También en el diseño del proyecto se colocarán estructuras que capten el agua de lluvia para ser almacenada en tres tanques de 1,000 litros de capacidad cada uno. El agua de lluvia servirá para dar limpieza a las áreas de servicio y para el riego de áreas verdes.

La captación se iniciará en el techo de los locales comerciales que tendrán la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. Este componente es una parte esencial ya que conducirá el agua recolectada por el techo directamente hasta los tanques de

almacenamiento. Este sistema está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo. El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua.

Alumbrado Público: La carretera Costera Norte cuenta con este servicio. En la calle colindante al predio existen lámparas que iluminan la vialidad.

Servicio de Limpia Municipal: Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Cozumel a través de la empresa concesionaria PASA, la cual se encarga de la recoja de los residuos sólidos (Contenedores públicos) mediante sus camiones colectores.

Durante la preparación del sitio y durante la construcción el promovente instalará cuatro contenedores de plástico con bolsas en su interior en las áreas de construcción para almacenar temporalmente los residuos sólidos que se generen durante las etapas constructivas. Los contenedores se clasificarán en orgánicos, papel, metal y plástico.

El promovente destinará un área para construir un cuarto de residuos sólidos para almacenar temporalmente los residuos sólidos que genere, hasta que sea necesario llevarlos a los contenedores públicos ya mencionados. Con esta medida se evita la generación de basureros clandestinos, se tiene control de la generación de fauna feral y/o nociva. Se implementarán el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el cual tiene entre sus objetivos establece acciones de reciclaje y reducción de los residuos, y el Programa de Educación Ambiental, el cual reducirá el volumen de residuos sólidos.

Los residuos sólidos separados y clasificados serán entregados a empresas recicladoras, previo contrato y los desechos sólidos serán entregados al sistema de recolecta municipal para su destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Los residuos orgánicos generados serán utilizados en el programa de Composta. El abono será utilizado en las áreas verdes y jardinadas del proyecto.

Drenaje Municipal: El sistema de drenaje municipal se encuentra paralelo a la Carretera Costera Norte. Por lo que todas las residencias, hoteles y condominios existentes se encuentran conectados a este sistema municipal. El promovente en su debido momento celebrará un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo para que todas las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto sean canalizadas al

sistema de drenaje municipal para su tratamiento en la Planta de Tratamiento Municipal de Aguas Residuales “San Miguelito” y tengan un destino final adecuado de acuerdo a la normatividad vigente.

Teléfono: La línea de servicio telefónico por parte de la empresa Telmex, se encuentra distribuida en toda la Zona Hotelera Norte. Actualmente, el servicio que domina en la isla es la telefonía celular.

Seguridad Pública: Este servicio es proporcionado por la Dirección de Seguridad Pública Municipal, la cual garantiza la seguridad de la zona.

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1 Programa de Trabajo.

El proyecto está diseñado en desarrollarse en seis años (Dos años por cada etapa) y tendrá una vida operacional de 60 años.

En la siguiente tabla, se detallan las actividades a realizar en la Etapa de Preparación del Sitio y en la Etapa de Construcción para el programa de trabajo. La implementación de este programa de trabajo se repetirá en cada etapa. Al término de la Primera Etapa, se implementa nuevamente el programa de trabajo para la Segunda Etapa y, de nueva cuenta se implementara el programa de trabajo para la Tercera Etapa.

PRIMERA ETAPA.

PROGRAMA DE TRABAJO DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Preparación del sitio.												
Platica ambiental.												
Limpieza inicial del predio (residuos sólidos existentes)												
Delimitación del área de trabajo.												
Colocación de letreros informativos de madera.												
Colocación de contenedores temporales de plástico.												
Colocación de baños portátiles móviles.												
Construcción de la bodega temporal.												
Colocación de cisterna de almacenamiento de agua potable.												
Programa de rescate de fauna.												
Programa de rescate de flora.												
Retiro de vegetación.												
Limpieza del sitio. (Residuos sólidos y residuos líquidos).												
Construcción.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción. Obra negra.												
Construcción. Instalación eléctrica.												
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												

PROGRAMA DE TRABAJO DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Construcción. Acabados.												
Construcción áreas jardinadas.												
Reforestación áreas verdes naturales.												
Limpieza del sitio												

CONTINUACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO (PRIMERA ETAPA).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXIIX	XXIII	XXIV
Preparación del sitio.												
Platica ambiental.												
Limpieza inicial del predio (residuos sólidos existentes)												
Delimitación del área de trabajo.												
Colocación de letreros informativos de madera.												
Colocación de contenedores temporales de plástico.												
Colocación de baños portátiles móviles.												
Construcción de bodega temporal.												
Colocación de cisterna de almacenamiento de agua potable.												
Programa de rescate de fauna.												
Programa de rescate de flora.												
Retiro de vegetación.												
Limpieza del sitio (residuos sólidos y líquidos).												
Construcción.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción. Obra negra.												
Construcción. Instalación eléctrica.												
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												
Construcción. Acabados.												
Construcción áreas jardinadas.												

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXIIX	XXIII	XXIV
Reforestación de áreas verdes naturales.												
Limpieza del sitio												

SEGUNDA ETAPA.

PROGRAMA DE TRABAJO DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Preparación del sitio.												
Platica ambiental.												
Limpieza inicial del predio (residuos sólidos existentes)												
Delimitación del área de trabajo.												
Colocación de letreros informativos de madera.												
Colocación de contenedores temporales de plástico.												
Colocación de baños portátiles móviles.												
Construcción de la bodega temporal.												
Colocación de cisterna de almacenamiento de agua potable.												
Programa de rescate de fauna.												
Programa de rescate de flora.												
Retiro de vegetación.												
Limpieza del sitio. (Residuos sólidos y residuos líquidos).												
Construcción.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción. Obra negra.												
Construcción. Instalación eléctrica.												
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												
Construcción. Acabados.												
Construcción áreas jardinadas.												
Reforestación áreas verdes naturales.												
Limpieza del sitio												

CONTINUACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO (SEGUNDA ETAPA).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXIIX	XXIII	XXIV
Preparación del sitio.												
Platica ambiental.												
Limpieza inicial del predio (residuos sólidos existentes)												
Delimitación del área de trabajo.												
Colocación de letreros informativos de madera.												
Colocación de contenedores temporales de plástico.												
Colocación de baños portátiles móviles.												
Construcción de bodega temporal.												
Colocación de cisterna de almacenamiento de agua potable.												
Programa de rescate de fauna.												
Programa de rescate de flora.												
Retiro de vegetación.												
Limpieza del sitio (residuos sólidos y líquidos).												
Construcción.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción. Obra negra.												
Construcción. Instalación eléctrica.												
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												
Construcción. Acabados.												
Construcción áreas jardinadas.												
Reforestación de áreas verdes naturales.												
Limpieza del sitio												

TERCERA ETAPA.

PROGRAMA DE TRABAJO DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Preparación del sitio.												
Platica ambiental.												
Limpieza inicial del predio (residuos sólidos existentes)												
Delimitación del área de trabajo.												
Colocación de letreros informativos de madera.												
Colocación de contenedores temporales de plástico.												
Colocación de baños portátiles móviles.												
Construcción de la bodega temporal.												
Colocación de cisterna de almacenamiento de agua potable.												
Programa de rescate de fauna.												
Programa de rescate de flora.												
Retiro de vegetación.												
Limpieza del sitio. (Residuos sólidos y residuos líquidos).												
Construcción.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción. Obra negra.												
Construcción. Instalación eléctrica.												
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												
Construcción. Acabados.												
Construcción áreas jardinadas.												
Reforestación áreas verdes naturales.												
Limpieza del sitio												

CONTINUACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO (TERCERA ETAPA).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXIIX	XXIII	XXIV
Preparación del sitio.												
Platica ambiental.												
Limpieza inicial del predio (residuos sólidos existentes)												
Delimitación del área de trabajo.												

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXIIX	XXIII	XXIV
Colocación de letreros informativos de madera.												
Colocación de contenedores temporales de plástico.												
Colocación de baños portátiles móviles.												
Construcción de bodega temporal.												
Colocación de cisterna de almacenamiento de agua potable.												
Programa de Rescate de Fauna.												
Programa de Rescate de Flora.												
Retiro de vegetación.												
Limpieza del sitio (residuos sólidos y líquidos).												
Construcción.												
Trazo de desplante.												
Excavación.												
Construcción. Cimentación.												
Construcción. Obra negra.												
Construcción. Instalación eléctrica.												
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												
Construcción. Acabados.												
Construcción áreas jardinadas.												
Reforestación de áreas verdes naturales.												
Limpieza del sitio												

A continuación, se presenta una tabla donde se muestra la descripción de las actividades de mantenimiento y monitoreo estructural en la etapa de operación del proyecto.

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL.
Las actividades de mantenimiento consistirán en inspeccionar la estructura de cada edificio para identificar el deterioro o daño que	El registro de daños se realizará a partir del quinto año y la evaluación de daños se realizará a los 10 años.

tengan. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento. El mantenimiento de las instalaciones y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas. El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el mantener las instalaciones en óptimas condiciones y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes). En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias; sistema de purificación de las albercas, estructura de las albercas, pintura acabados, carpintería, cerrajería, áreas jardinadas y áreas verdes naturales.	La decisión de realizar el monitoreo estructural como se ha propuesto fue en base a estudios realizados a edificios que se encuentran a menos de 50 metros de la costa con condiciones similares de exposición y datos de construcción similares. http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html

Se realizará el desazolve de registros, tuberías, y el sistema de conexión del sistema sanitario con el sistema de drenaje municipal, para evitar fugas de aguas residuales. Se le realizará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, jaboneras, cambio de piezas rotas en pisos, etc.). Se realizará el cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados. Se realizará el mantenimiento de baños, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc. Se realizará el mantenimiento de la alberca, del sistema de filtración y del sistema de tuberías. Se realizará el mantenimiento, cuidado y protección de las áreas verdes naturales y áreas jardinadas: aireación y cambio de tierra, mantenimiento a las plantas y deshierbe.	
Ejecución de programas.	
Durante la operación se ejecutará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos. También se implementará el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de	

Educación Ambiental. Se implementará el Manual de Control de Fauna Nociva. Se implementará el Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre. Se implementara el Manual de Composta. Se implementará el Manual de Captación de Agua de Lluvia. Y se implementaran los Programas de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.	

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá el proyecto, así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a todas las instalaciones dañadas y revisando el estado físico estructural.

II.2.2. Etapa de Preparación del sitio.

Esta etapa consiste básicamente en adecuar la zona de trabajo (Área de desplante de las obras) para que reúna todas las condiciones necesarias para poder realizar la construcción del proyecto, logrando que exista un espacio delimitado, ordenado y seguro, para que el personal pueda realizar sus actividades sin factores de riesgo de accidentes laborales; y sin generar impactos ambientales no identificados y valorados.

Plática ambiental.

El biólogo responsable de obra, reunirá al promovente, al perito responsable de obra, y a los trabajadores, para impartirles una plática con contenido ambiental, legal y social.

Informará de los términos y condicionantes establecidas en la autorización ambiental, las medidas de prevención y mitigación establecidas en la manifestación de impacto ambiental, los objetivos de los programas que se implementaran, la importancia del uso del baño portátil, la importancia de proteger la flora y fauna presente en el predio y su área de influencia directa, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, del comportamiento laboral para evitar accidentes y de las consecuencias legales de no cumplir con la legislación ambiental.

La plática ambiental se realizará cada seis meses durante todo el tiempo de autorización ambiental para las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción. Dar la plática cada seis meses es necesario por la contratación de nuevo personal laboral.

Limpieza inicial del predio (Residuos sólidos existentes dentro del predio).

Como primera actividad del proceso de preparación del sitio, se procederá a realizar la limpieza del predio. Debido a la existencia de basura (NO depositada por el promovente), ésta se retirará para que no existan residuos que se conviertan en un peligro para los trabajadores durante la etapa de construcción.

Fotografía donde se observan envases vacios de vidrio dispersos, también se observan vasijas y botellas de plástico.

Fotografía donde se observa la basura existente dentro del predio. Se observan envases de vidrio, de plástico, y latas de metal.

Fotografía que muestra la basura entre la vegetación.

Esta acción se valora como un impacto benéfico permanente hacia el suelo, subsuelo y manto freático, ya que se sanea el suelo por el retiro de toda la basura. Se detiene la generación de lixiviados. También se genera un impacto visual benéfico permanente.

Delimitación del área de trabajo.

El biólogo responsable de obra y el perito responsable de obra, realizarán el recorrido en el predio para establecer los límites físicos del área de trabajo en cada etapa de acuerdo a los planos de desplante del proyecto para no afectar las áreas naturales destinadas a protección y libres de construcción.

Una vez delimitada el área de trabajo se procederá a colocar una malla de plástico alrededor de las áreas de construcción, para que todo el personal obrero, proveedores de material, tengan conocimiento que es el área destinada únicamente para los trabajos de preparación del sitio y construcción.

Además, permitirá delimitar el área de conservación del área de trabajo. Esta malla también impedirá que la fauna ingrese al área del proyecto. Otra función de la malla es la de impedir que los polvos y residuos sólidos generados sean depositados accidentalmente por el viento en las áreas naturales del predio, predios colindantes, y área marina.

También, el biólogo responsable de obra, colocara cintas amarillas alrededor de los árboles y arbustos que serán respetados en la zona de construcción, para que todo el personal tenga conocimiento que no deben tocar, dañar ni cortar los ejemplares de flora seleccionados.

La presente imagen es un ejemplo de la colocación de la cinta amarilla para proteger las especies seleccionadas. Al término de la construcción del proyecto, todas las cintas serán retiradas.

Adicionalmente, el biólogo responsable de obra determinará de manera definitiva la ubicación donde se colocarán de la bodega temporal, de los letreros informativos de madera, de la colocación de los contenedores temporales de residuos sólidos, de la colocación del baño portátil, y de la colocación de material constructivo.

Colocación de letreros informativos de madera.

El promovente construirá y colocará letreros de madera alusivos a la protección del medio ambiente (Imagen ejemplo).

Estos letreros tendrán el objetivo de informar de los derechos y obligaciones en materia ambiental. Tendrán temas prohibitivos, restrictivos, informativos y preventivos.

Los letreros serán colocados en los linderos de las áreas de preparación y construcción para que no obstruyan las actividades constructivas. El objetivo es proteger el ambiente presente en el predio. Todos los letreros serán hechos de madera. Al final de la obra, los letreros serán retirados.

Colocación de contenedores temporales de plástico.

Se colocarán cuatro contenedores de plástico (Tambos) de capacidad de 200 litros. (Ver imagen ejemplo).

Los contenedores serán colocados en los linderos de las áreas de trabajo.

Cada contenedor llevara en su interior una bolsa de plástico (Bolsas negras para basura) de la misma capacidad para un mejor manejo de la basura al momento de realizar la limpieza de los contenedores.

Los contenedores serán rotulados para su fácil identificación y manejo. Los grupos a manejar serán el metal, el plástico, materia orgánica y papel.

Colocación de baños portátiles móviles.

Para garantizar en esta etapa el almacenamiento y destino temporal de las aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, el promovente instalará un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores.

Fotografía ejemplo de un baño portátil. La imagen corresponde a un baño ecológico rentado en la isla de Cozumel

A continuación, se muestra la ficha técnica del baño portátil y del líquido de tratamiento y desodorante.

Sanitarios Portatiles

Los **sanitarios portátiles** son cabinas equipadas con un lavabo que almacena los residuos que recojan, almacenándose en su interior sin producir ningún olor gracias a los compuestos utilizados. Estas cabinas pueden disponer de otros equipamientos como lavamanos, portarrollos o dispensador de jabón. Gracias a su reducido espacio pueden transportarse e implementarse en cualquier lugar.

Sanitario especial

Descripción: El sanitario especial tiene un espacio interior permite al usuario mayor movilidad y confort en su uso. El diseño de este tipo de sanitarios químicos ayuda a evitar la acumulación de olores en su interior gracias a la amplitud de su ventilación. Cuenta con buena iluminación y su apariencia formal lo hace muy versátil en relación a sus usos. Ideal para el personal administrativo de las constructoras, y eventos de todo tipo. Disponible en plástico inyectado y plástico reforzado en fibra de vidrio.

El sanitario especial es adecuado para:

- Construcción
- Minería
- Exposiciones
- Playas
- Ferias
- Balnearios
- Silvicultura
- Eventos masivos
- Obras viales

Consta de:

- WC
- Papelero
- Urinario
- Perchero
- Porta rollo papel higiénico
- Ventilación por rejillas plásticas

Especificaciones:

- Altura: 2.20 mts.
- Largo: 1.20 mts.
- Ancho: 1.14 mts.
- Peso: 90 kgs.
- Capacidad Estanque: 180 lts.

Ficha técnica del líquido Dercam 950, que será utilizado en el contenedor de almacenamiento del baño portátil, el cual contiene cepas bacterianas selectas diseñadas para digerir los residuos y reducir el amontonamiento.

Tratamiento/Desodorante de sanitarios portatiles

DERCAM®

950

Este producto es ideal para toda gama de aplicaciones en sanitarios portátiles, de uso ligero incluyendo RV (vehículos recreacionales), autobuses y barcos, hasta sanitarios portátiles experimentando alto volumen.

950 es un producto nuevo y sin par para el tratamiento y desodorización de sanitarios portátiles. El líquido es una fórmula concentrada, libre de formaldehído que ofrece una mezcla única de fragancias para disminuir olores más fuertes y colorantes que no manchan, combinada con cepas bacterianas selectas diseñadas para digerir los residuos y reducir el amontonamiento.

Especificaciones Técnicas

Color	Azul
Apariencia	Líquido
Aroma	Cítricos
Contenido	Nutrientes y estimulant. biológicos
Contenido adicional	Colorante y fragancia

Ventajas

- Formulación bacterial mejorada
- Tinte que no mancha
- Fragancia más fuerte para disminuir olor
- Líquido concentrado
- Libre de formaldehído
- Seguro para las personas y el medio ambiente
- Auto-dispersante
- Larga vida útil

RVS, autobuses, barcos (tanques pequeños)
Agregue de 89 a 118 mL después de cada bombeada del tanque.

Vehículos recreativos, autobuses, barcos (tanquegrande o uso prolongado)
Añadir de 118 a 148 mL después de cada bombeada del tanque.

Sanitarios portátiles (uso normal)
Utilice de 118 a 177 mL de la solución resultante para cada 20 litros de carga.

Sanitarios portátiles (alto volumen)
Utilice de 237 a 296 mL de la solución resultante para cada 20 litros de carga.

* Ajuste la tasa de dosis de acuerdo a los resultados observados, temperatura y condiciones climátologicas.

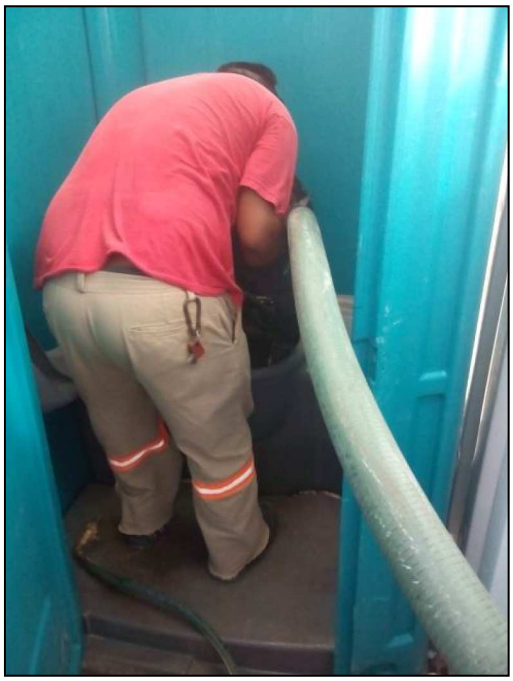
Almacenamiento
¡NO CONGELAR! Almacenar en un lugar fresco y seco. Evite el contacto excesivo con la piel. Vea la MSDS.

Embalaje
950 Líquido está disponible con varias opciones de embalaje, cada una diseñada para la facilidad y conveniencia del cliente. El producto puede ser adquirido en baldes de plástico de 20 litros.

Precauciones
950 es seguro tanto para las personas y el medio ambiente y no tendrá efectos negativos en la materia residual o plantas de tratamiento de aguas residuales.

Este líquido desodorante, libre de formaldehído, es parte de una linea completa para el cuidado de baños portátiles y productos de mantenimiento.

Es importante mencionar que estos baños portátiles temporales no representarán riesgo alguno al medio ambiente, ya que son herméticos y presentan un contenedor que almacena las aguas residuales combinándolas con un químico que elimina olores; sin embargo, se tomarán todas las medidas necesarias para que no representen algún riesgo para el medio ambiente, estas medidas consistirán en la supervisión, monitoreo y limpieza permanente.



Para la limpieza del baño portátil se le solicitará a la empresa arrendadora, que también brinde este servicio.

Se le solicitará a la empresa arrendadora copia del recibo oficial de recepción de las aguas residuales por parte de la planta de tratamiento municipal. Con esta medida se garantizará a la Secretaria que las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio y durante la etapa de construcción tendrán un tratamiento y destino final de acuerdo a la ley.

Construcción de bodega temporal.

Se requiere de una bodega provisional de lámina de cartón empetrolado para el resguardo de herramientas y materiales que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Esta bodega se instalará temporalmente en el predio propiedad del promovente, para que ningún material que no sea utilizado de forma definitiva se encuentre dentro de la zona de construcción. Esto permitirá que todo el material sea almacenado fuera de la zona de construcción garantizando la seguridad del manejo y resguardo temporal de los materiales y evitando que el material se convierta en un agente contaminante.

Las dimensiones de la bodega existente son de 10 x 6 metros. Esta construcción temporal se retirará al término de los trabajos de construcción.

No se construirá campamento de construcción debido a que el personal obrero será retirado del predio al terminar su jornada laboral.

Colocación de cisterna de almacenamiento de agua potable.

Se colocará una cisterna industrial para almacenar el agua potable, la cual servirá en la etapa constructiva del proyecto. La capacidad de almacenamiento será de 5,000 litros.

El abastecimiento será a través de pipas particulares.

Programa de Rescate de Fauna.

Como acción principal de protección, se implementará el Programa de Rescate de Fauna, el cual al igual que el Programa de Rescate de Flora, tiene como objetivo proteger, cuidar, rescatar las especies de fauna que se encuentren en las áreas destinadas para el desplante de las obras del proyecto. Es importante mencionar que estos dos programas serán supervisados por un biólogo, para que se cumplan los objetivos planteados en ellos.

Los organismos rescatados serán trasladados a las áreas del predio en donde se conservará la vegetación intacta y/o libre de construcción. En el apartado de los anexos, se incluyen los Programas de Rescate de Flora y Fauna diseñados para el proyecto.

En lo que respecta a la fauna, no se observaron especies de mamíferos, únicamente se observaron pequeñas aves transitando dentro del predio, ya que no se observaron nidos en la vegetación. Las especies de aves observadas fueron Quiscalus mexicanus (Zanate, cauiz), Gendroica palmarum (Chipie playero), y Mimus gilvus (Cenzontle). También se observó la especie Ctenosaura similis (Iguana gris), la especie Iguana iguana (Iguana verde) y pequeñas iguanas del género anolis de la especie Norops sagrei.

En el caso de observar ejemplares de lento desplazamiento (Tortugas) que se encuentren en las áreas de construcción, éstas serán rescatadas y colocadas en las áreas libres de construcción. Todas las especies mencionadas y observadas no requerirán de ser rescatadas debido al tipo de desplazamiento que presentan.

Programa de Rescate de Flora.

Simultáneamente a la implementación del Programa de Rescate de Fauna, se implementará el Programa de Rescate de Flora, el cual consistirá en identificar las especies de flora que sean susceptibles de rescate y que serán marcadas con un listón amarillo para su fácil identificación por parte de la cuadrilla de rescate. La demás vegetación que no tenga las condiciones físicas y que no se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, será retirada en las acciones de desmonte selectivo.

En lo que respecta a la flora del predio, se observaron especies del ecosistema costero y del ecosistema de selva mediana subcaducifolia, asociadas con especies oportunistas secundarias de carácter invasor y repoblador como resultado del

impacto directo de los huracanes (Wilma y Delta) y por la colonización y desplazamiento por especies consideradas plagas y/o especies no recomendadas para la jardinería. Las especies del ecosistema costero identificadas fueron Cocos nucifera (Palma de coco), Batis marítima (Alambrillo), Eragotis sp (Zacate costero), Conocarpus erectus (Mangle botoncillo), Cordia sebestena (Ciricote de playa), y Borrichia arborescens (Margarita de mar). Las especies de la selva mediana subcaducifolia identificadas fueron Lysiloma latisiliquum (Tzalam), Metopium brownei (Chechem), Bursera simaruba (Chaka), Sabal mexicana (Palma de guano), Ficus cotinifolia (Ficus), Bonellia macrocarpa (Naranjillo), Acacia cornígera (Cuerno de vaca), Gymnopodium floribundum (Pata de venado), Phithecellobium ungis-cati (Coralillo) y Pseudoacacia sp. Las especies identificadas como secundarias son Terminalia catappa (Almendro), Casuarina equisetifolia (pino de mar), Hamelia patens (Coralillo) y Sansevieria trifasciata (Lengua de vaca).

Las siguientes especies serán rescatadas para integrarlas posteriormente a las áreas verdes y jardinadas del proyecto; Cocos nucifera (Palma de coco), Cordia sebestena (Ciricote de playa), Bonellia macrocarpa (Naranjillo), Borrichia arborescens (Margarita de mar) y Sansevieria trifasciata (Lengua de vaca).

Las especies que serán protegidas Sabal mexicana (Palma de guano) y Conocarpus erectus (Mangle botoncillo).

Construcción del vivero.

Con la información generada en el monitoreo ambiental preventivo, el biólogo establecerá las dimensiones de vivero a construir. El vivero tendrá la función de almacenar las especies de flora rescatadas, para su recuperación después del estrés del rescate, su aclimatación y la preparación para ser trasplantadas nuevamente. El tamaño del vivero será proporcional al número de ejemplares rescatados. La estrategia de construir el vivero es que las plantas rescatadas no sufrirán un nuevo estrés al moverlas a las áreas jardinadas y a las áreas verdes naturales del proyecto.

Retiro de vegetación.

Esta actividad consiste en retirar aquellos ejemplares seleccionados que, por su tamaño, salud, y estado físico no pueden ser rescatados. Las especies seleccionadas no se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que esta acción no ocasionara la extinción de estas especies. Las especies seleccionadas para ser retiradas, son especies que se encuentran distribuidas en toda la isla de Cozumel.

Las siguientes especies serán retiradas del predio por ser toxicas y dañinas son Acacia cornígera (Cuerno de vaca), Metopium brownei (Chechem) y Phithecellobium ungis-cati (Coralillo).

Las especies que serán erradicadas por ser consideradas como invasivas y no recomendadas para la isla de Cozumel son Terminalia catappa (Almendro) y Casuarina equisetifolia (Pino de mar).

Los residuos vegetales serán triturados utilizando herramientas manuales como machete y hacha para las especies arbustivas y maleza. Para los árboles como el Flamboyam y el pino de mar se utilizará maquinaria manual eléctrica como la moto sierra.

Despalme.

Durante el despalme del terreno, la tierra vegetal del área de construcción será retirada y apilada cerca del área donde se encuentra el vivero. La tierra vegetal se mezclará con los residuos vegetales que fueron triturados, esto con el fin de enriquecer la tierra orgánica.

Posteriormente el producto enriquecido será utilizado para las actividades de reforestación, para las macetas de las áreas jardinadas y para las áreas verdes naturales que se tienen contempladas para el proyecto.

Limpieza del sitio (Residuos sólidos, residuos líquidos y residuos vegetales).

Estas acciones están encaminadas en realizar la limpieza final de todo residuo generado por los obreros del proyecto, después de realizar todas las actividades que integran la etapa de preparación del sitio.

Con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Educación Ambiental, se garantiza el manejo y disposición final de los residuos generados de acuerdo a la legislación ambiental.

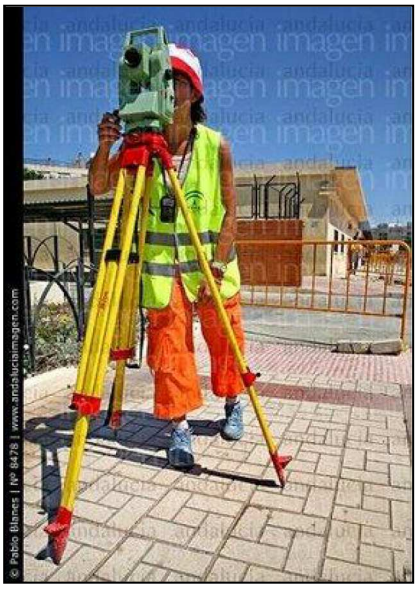
Los residuos serán clasificados de acuerdo a su naturaleza. Los residuos sólidos serán entregados a empresas recicladoras, los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel y los residuos líquidos serán enviados a la planta de tratamiento municipal de aguas residuales. Los residuos vegetales serán triturados y esparcidos en las áreas verdes del proyecto.

Estas acciones prepararán el terreno para la etapa más rigurosa y de mayor actividad y generación de residuos. La limpieza garantizará la seguridad de los trabajadores y el manejo de los materiales de construcción de manera segura.

II.2.3. Etapa de Construcción.

Consiste en la etapa de mayor actividad en manejo de materiales, actividades constructivas, movimiento de personal laboral, generación de residuos sólidos, generación de residuos líquidos, generación de escombros, generación de ruidos, generación de polvos suspendidos y generación de gases.

Trazo de desplante.



Con la ayuda de topógrafos se empleará el uso de teodolito y estadal. Lo que permitirá establecer la ubicación exacta de las áreas de construcción dentro del predio, para ser marcadas de manera definitiva.

Posterior a los cálculos previos, se realizará el trazo de desplante de todas las obras y/o construcciones que componen el proyecto.

El trazo del área se realizará de acuerdo al plano de conjunto del proyecto y plano de cimentación. Se utilizarán estacas en los vértices de las áreas de desplante y cerrándolos con la ayuda de hilos visibles.

Una vez realizado el trazo, se marcará con cal el lugar exacto donde se realizará la excavación lineal para el alojamiento de la cimentación y de las zapatas que darán soporte a las torres departamentales.

Excavación.

Posteriormente al trazado, se procederá a realizar la excavación.

Imagen ejemplo. La excavación se realizará de manera manual y mecánica; manual en las zonas donde la cimentación no requiera de grandes profundidades.

Imagen ejemplo. Para la cimentación de las tres torres se harán excavaciones con maquinaria pesada.

Cimentación.

La cimentación será de tipo combinada, donde se utilizarán zapatas aisladas y zapatas corridas de concreto armado.

Imagen ejemplo. La cimentación lineal del proyecto.

Imagen ejemplo. Las zapatas aisladas que darán soporte a las tres torres del proyecto.

Construcción (Obra negra).

Obra negra.

La estructura se realizará siguiendo la metodología tradicional de trabes y columnas aisladas, con secciones en relación al cálculo estructural y diseño del proyecto, procurando preservar la estética de la edificación y la esbeltez de la estructura sin comprometerla ante los embates de los fenómenos naturales.

Se desplantarán tanto en las áreas habitables (Torres) como áreas comunes (albercas, asoleaderos, plaza comercial, gimnasio, área de camastros, escaleras, elevador), áreas administrativas (Lobby, depto. de administración, oficinas) y áreas de servicio (cuarto eléctrico, cuarto de mantenimiento, baños, cuarto de basura) cadenas y trabes de ligue con la estructura de concreto armado de varilla en columnas y trabes de la edificación principal; las losas serán de vigueta y bovedilla sobre las cadenas de coronación de cada muro en todos los niveles, a excepción de los pisos en baños y cocinas, que se fabricarán con losas de concreto armado reforzado, de 15 a 20 cm de espesor, con motivo de permitir y albergar el paso de las tuberías para el conducto del agua potable para el uso común y el desalojo de las aguas negras, grises y jabonosas, respondiendo al proyecto y a las necesidades de cada espacio.

Los muros perimetrales e interiores se encuentran desplantados con block hueco, de dos orificios, que en secciones longitudinales intermedias o según se requiera en función estructural, se encontrará ligada mediante cadenas de cerramiento, castillos armados con varilla anclada a la estructura principal o castillos ahogados, de concreto en celda de block y con refuerzo de varilla.

En determinadas secciones, como las mesetas de los baños y barras de cocina se ha anclado a muros, un emparrillado de varilla sobre la que se ha colado un entortado de concreto de hasta 8 cm de espesor, mismo que servirá para colocar los lavabos y los acabados correspondientes.

Acabados.

El piso del estacionamiento exterior, área de circulación exterior y los andadores exteriores serán de eco-creto permeable con terminado natural, que permitirá la permeabilidad del suelo y evitará el encharcamiento por largos periodos de tiempo.

En el área exterior, las escaleras y pasillos serán colados con concreto armado con parrilla de varillas y terminado con concreto lavado, el cubo de elevador se recubrirá con cemento gris, en acabado pulido.

Ciertas zonas del proyecto, así como las jardineras y sobre áreas para equipos, estarán rellenos con grava local, y en las jardineras contarán con un sistema que permita su permeabilidad en caso de lluvias, así mismo serán áreas en las que se permita plantar mediante macetas individuales.

Todos los muros a cara interior y exterior serán aplanados a tres capas con mezcla de polvo y cemento, con acabado de dos manos de pintura en color blanco y sellador.

Los muros posteriores de cocina y lavabo de baños se recubrirán con mosaico decorativo hasta cierta altura según plano de acabados, siendo la prioridad, proteger el muro de la humedad que se genera por el uso de las áreas. Los muros cabeceros de las camas, así como el muro sobre el que se monta el televisor, se recubrirán de cemento gris pulido.

El piso interior general, así como las terrazas exteriores, se recubren de piso cerámico, así como ciertos muros en los baños. La barra de cocina se recubre con granito blanco y el muro bajo que sostiene la estructura de la barra será recubierta de piso porcelánico tipo madera de color blanco.

Los muros interiores de los baños serán recubiertos de cerámicos de diferentes modelos; el cerámico tipo madera se colocará en el área de la regadera, específicamente en el mismo muro que el resto de los muebles sanitarios y en el piso. En el muro contiguo contamos con un nicho para los jabones y botellas de uso; este muro se recubrirá de cemento pulido y sellado, en color gris. A media altura del muro donde se encuentran los muebles de baño, se interrumpe el recubrimiento decorativo y se continúa con porcelánico gris de formato rectangular.

En equipamiento, la grifería general es cromada brillante, y los muebles de baño, de porcelana blanca de alta calidad y bajo impacto ecológico. Las puertas interiores están fabricadas todas de madera, de tipo tambor y terminadas en color blanco, a excepción de la puerta de acceso principal, que será sólida de tipo tablero terminada en barnizado al color natural de la madera, sin entintar. Todas las cerraduras se consideran de acero inoxidable o similar, para garantizar su durabilidad en las condiciones climatológicas de uso en la zona.

Se considera el uso de falso plafón, elaborado con tablaroca que garantiza su durabilidad en condiciones de humedad relativa, y se incorpora al mismo, el uso de madera propia de la región y de acuerdo al estilo general del edificio.

Toda la ventanería, canceles y barandales se elaboran con aluminio serie 70 y cristales transparentes de hasta 15 mm o más según especificaciones de cancelería, cuidando que las uniones de los perfiles se vean estéticas y cuidadas.

Instalaciones eléctricas.

Las instalaciones eléctricas se construirán en forma paralela durante el avance de la construcción y constan de lo siguiente.

Las salidas son para alumbrado, contactos, ventiladores, la alimentación e interconexión de la red eléctrica de media tensión al interruptor general y al centro de carga, serán de tubería de conduit de pvc pesado de diferentes diámetros, con las siguientes piezas especiales: codos, coples de conduit de pvc pesado y de diferentes diámetros según su uso. Se conectarán y unirán mediante pegamento conduit.

Las salidas son para alumbrado, contactos, ventiladores, la alimentación e interconexión de la red eléctrica de media tensión al interruptor general y al centro de carga, y los conductores serán de cable de cobre vinamel thw calibre awg de diferentes diámetros.

Las conexiones de los contactos y otros tendrán conexión a tierra mediante cable awg de cobre desnudo con el calibre adecuado, la conexión hasta el manto freático será mediante una varilla tipo coldwell con conductor y cemento conductivo hasta el manto freático.

Las lámparas tendrán luminarias de dos tipos, tipo led y tipo fluorescente, los arbotantes serán con luminaria fluorescente, los ventiladores, los contactos serán bipolares y con ranura de seguridad para la alimentación de agua de la cisterna a los tinacos se utilizará una bomba eléctrica de 1/2 h.p con conexiones de eléctricas e hidráulicas de cobre.

El proyecto tiene contemplado instalar un sistema adicional de obtención de energía eléctrica a través del uso de celdas solares para dar cumplimiento al criterio A037 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que establece: Promover la generación energética por medio de energía solar.

Generador Solar.

Los generadores fotovoltaicos (conjunto de placas fotovoltaicas) captan la radiación solar y la transforman en energía eléctrica. El conjunto será agrupado en tensiones de corriente continua a 12V, 24V o 48V en función del tamaño de la instalación. Se pueden instalar en cualquier superficie libre de sombra (tejados, terrenos...) y tienen una vida estimada de 40 años.

Inversor.

Es el corazón del sistema, donde se gestiona la energía eléctrica en función de la demanda y la producción.

Transforma la corriente continua del acumulador en corriente alterna a 230V 50Hz. Entrega la energía necesaria en cada momento.

Regulador de carga.

En los sistemas convencionales, la energía eléctrica producida por las placas solares / aerogenerador, se almacena directamente en el acumulador. El control de protección del acumulador lo lleva a cabo el regulador de carga, impidiendo sobrecargas o descargas excesivas.

Acumuladores / Baterías.

Almacena la energía eléctrica producida por los paneles fotovoltaicos/aerogenerador permitiendo obtener electricidad en el momento en que se necesita. Su tamaño se calcula normalmente para disponer de una autonomía de 2-5 días.

Se compone normalmente de 6, 12 o 24 unidades, con 2V cada unidad, para conformar sistemas de 12V, 24V o 48V.

Con estas medidas se da cumplimiento al criterio ambiental del POERGYC los cual establece el uso de tecnologías limpias.

Las celdas solares serán colocadas en el techo de las torres con orientación de Este a Oeste, para tener un mayor aprovechamiento de la luz solar.

También se instalara como fuente de energía alterna, postes de alumbrado con celdas solares para la iluminación del estacionamiento y linderos del predio.

Con estas medidas se da cumplimiento al criterio ambiental del POERGYC.

Descripción de los beneficios ambientales que se generarían con motivo de la implementación de las celdas solares y luminarias solares del proyecto.

Energías renovables.

Se conocen como energías renovables aquellas que se producen de forma continua y que son inagotables a escala humana. Son fuentes de abastecimiento energético respetuosas con el medio ambiente. El aprovechamiento por el hombre de las fuentes de energía renovable, entre ellas las energías solar, eólica, hidráulica, biomasa, geotérmica y mareomotriz es muy antiguo; desde hace muchos siglos ya se utilizaban y su empleo continuó durante toda la historia hasta la llegada de la "revolución industrial", en la que, debido al bajo precio del petróleo, fueron abandonadas. Durante los últimos años, debido al incremento del coso de los combustibles fósiles y los problemas medioambientales derivados de su explotación, estamos asistiendo a un renacer de las energías renovables. Las energías renovables son inagotables, limpias y se pueden utilizar de forma auto administrada (ya que se pueden aprovechar en el mismo lugar en que se producen). En la actualidad los recursos fósiles juega un rol determinante en el suministro energético en el mundo, y los factores medio ambientales aparecen entre las preocupaciones principales de la sociedad, las energías renovables resurgen con éxito creciente en todas las latitudes del planeta, alentadas por los apremios del suministro energético y la presencia de marcos normativos favorables.

Energía solar fotovoltaica.

La energía solar es una de las fuentes de la vida y el origen de la mayoría de las formas de energía conocidas. Cada año la radiación solar aporta a la tierra la energía equivalente a varios miles de veces la cantidad que consume toda la humanidad. de ahí que la radiación solar, recogida de forma adecuada con paneles solares, puede transformarse en otras formas de energía. El método más sencillo para la captación solar es el de la conversión fotovoltaica, que consiste en convertir la energía solar en energía eléctrica por medio de células solares. Estas células están elaboradas a base de silicio puro con adición otros elementos químicos, y son capaces de generar cada una de 2 a 4 amperios, a un voltaje de 0,46 a 0,48 v, utilizando como materia prima las radiaciones solares. Admiten tanto la radiación directa como la difusa, lo que quiere decir que producen energía eléctrica incluso en días nublados. las células se montan en serie sobre paneles o módulos solares para conseguir un voltaje adecuado a las aplicaciones eléctricas; los paneles captan la energía solar transformándola directamente en eléctrica.

Beneficios ecológicos de los paneles solares en el medio ambiente.

Ya todos sabemos que el medio ambiente se encuentra en muy malas condiciones, y a pesar de esto, pocos buscamos actuar para mejorar el planeta.

Gran parte de la contaminación actual, surge por el uso de combustibles fósiles. Estos combustibles sirven para crear la energía eléctrica que consumimos en la actualidad.

¿La solución? una alternativa popular es el uso de la energía solar, que puede tener un gran impacto sobre el medio ambiente. Pero, tal vez te preguntes ¿realmente se logrará un cambio? La respuesta es un rotundo sí.

Eliminan las emisiones de gas invernadero.

Con tan sólo una persona o familia que use energía solar se pueden evitar hasta 20,000 toneladas de gases de invernadero que contaminan el medio ambiente. Ya que al abastecerse de energía propia se evita el uso de combustibles fósiles que tanto perjudican al planeta.

Imagina el impacto que se lograría si 10,000 personas al año cambiarán a la energía solar. Esto, agregado a la reducción en el consumo de energía de la red eléctrica, permitiendo que el impacto en el medio ambiente sea aún mayor.

Además, al elegir la energía solar lograrás un impacto positivo en tu economía.

Mejoran la calidad del aire.

El medio ambiente no solo es dañado al quemar combustibles fósiles para obtener su energía, también nuestra salud. El aire que respiramos se encuentra en muy mal estado, gracias a toda la contaminación que contribuye a su polución.

El dióxido de carbono y otros gases que son liberados envenenan el aire muchos kilómetros alrededor de las plantas procesadoras de estos combustibles fósiles.

Al elegir la energía solar, elegimos limpiar el aire y evitamos que la contaminación entre a nuestros pulmones.

Evitan que se destruyan más ecosistemas

El proceso de creación de los combustibles fósiles requiere que se construyan plantas procesadoras y refinerías, las cuales destruyen los ecosistemas naturales.

Con esto, gran parte de la naturaleza se extermina por la insaciable demanda que los países tienen sobre este recurso contaminante.

Si eliminamos el uso de este tipo de combustible, no tendríamos la necesidad de crear más plantas, evitando destruir árboles, plantas y animales a su paso.

Disminuyen la contaminación del agua.

En la actualidad, el proceso de creación de los combustibles fósiles genera una gran cantidad de desechos tóxicos que se tiran en los rellenos sanitarios. La mala noticia es que, de los rellenos, un parte se filtra a los depósitos de agua y la otra parte se dirige a vías fluviales, contaminando el agua y el suelo.

Estos desechos perjudican a todos los seres vivos del planeta, ya que el agua es vital para nuestra supervivencia. Si decimos no a los combustibles fósiles, apostamos por nuestra salud y por un futuro limpio.

La energía solar contra la contaminación.

Las energías renovables son una alternativa ideal para generar electricidad a menor costo y sin contaminar; sin perjudicar los recursos naturales ni dañar el ambiente.

Es posible que la energía solar no resuelva todos los problemas ambientales que enfrentamos por nuestro uso de combustibles fósiles, pero es un buen comienzo.

Si todos decidimos cambiar de energía y aprovechamos la energía solar crearemos un ambiente más limpio y seguro para todos.

Un ejemplo popular para adoptar la energía renovable son los paneles solares. Un sistema de energía solar puede producir electricidad a través de celdas solares, diseñadas específicamente para captar los rayos solares y convertirlos en energía.

Un panel solar es un sistema que convierte la luz del sol en energía eléctrica renovable, por medio de celdas solares o celdas fotovoltaicas conectadas entre sí.

La energía captada por los paneles solares se envía a un inversor, que convierte esa energía en electricidad apta para el uso en tu hogar u oficina.

Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias serán a base de tubería y accesorios de diferentes diámetros, así como de PVC sanitario y accesorios de diferentes diámetros respectivamente.

Instalación hidráulica.

Para el caso de la instalación hidráulica, esta se dividirá en el suministro de agua potable, la cual será proporcionada directamente por el servicio de agua potable con el contrato celebrado con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.

El agua potable será almacenada en tres cisternas de 10,000.00 litros cada una, teniendo una capacidad total de 30,000 litros. Se instalará sistema hidroneumático de 30 gal. La cual presurizará red de agua caliente y agua fría, para el sistema de agua caliente se instalará una línea adicional de retorno para poder recircular el agua.

También se instalará un contenedor adicional para almacenar agua de lluvia, para el riego de las áreas jardinadas en tiempos de secas. Con esta estrategia se reduce la demanda de agua potable.

Instalación sanitaria.

La red sanitaria se colocará trampas y respiros en cada uno de las salidas, y la red se canalizará hasta el nivel 0.00 hasta el registro que canalizará los residuos hasta el sistema de drenaje del punto de interconexión de CAPA.

El drenaje estará conectado al drenaje municipal. El sistema de drenaje municipal canaliza las aguas residuales domesticas a la planta de tratamiento municipal “San Miguelito” donde le darán su tratamiento y destino final de acuerdo a la normatividad ambiental.

Al conectarse al sistema de drenaje municipal, se da cumplimiento a las estrategias establecidas en el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel.

Para coadyuvar con la operación de la red de drenaje municipal y evitar que las grasas de la cocina ingresen al sistema sanitario y al drenaje municipal, el promovente instalará una trampa de grasa en la casa de la casa residencial.

Esta trampa de grasas evitara que las grasas de la cocina lleguen a la tubería del sistema sanitario de la casa y que se vuelva un problema operativo, obstruyendo las tuberías.

Trampa de Grasas de la cocina.

Con el fin de evitar que las grasas de la cocina de los departamentos, lleguen a las tuberías del sistema sanitario, se instalará en la cocina una trampa de grasas, la cual atrapará las gasas impidiendo que se mezclen con las aguas generadas en los baños, esta trampa de grasa coadyuvara con la operatividad y vida útil del sistema sanitario y; coadyuva con la operatividad de la planta de tratamiento municipal de aguas residuales.

Es importante mencionar que la planta de tratamiento municipal de aguas residuales tiene la capacidad de tratar las grasas de la cocina que ingresan al sistema municipal.

Con esta medida las aguas residuales que se canalicen a la red de drenaje municipal estarán libres de grasas, con esto se aumenta la eficiencia y vida útil de la planta de tratamiento municipal.

El personal de mantenimiento retirará las grasas de las trampas y las depositarán temporalmente en contenedores especiales. Posteriormente serán entregadas a empresas recicladoras.

La trampa de grasa que se utilizará tendrá las características y dimensiones similares como se describen en el documento consultado a continuación.

DOCUMENTO 1.
http://quima.com/es/trampas-de-grasa-que-son-y-como-funcionan/

Una trampa de grasa es un dispositivo especial que generalmente se utiliza para separar los residuos sólidos y las grasas que bajan por los artefactos de lavado y de preparación de alimentos en restaurantes, hoteles, negocios de comidas rápidas, plantas de producción y en diferentes aplicaciones y procesos industriales. Esto con el fin de proteger las instalaciones sanitarias.

Para que una trampa sea eficaz debe tener un volumen entre 95 y 100 litros. Este volumen, garantiza un tiempo de permanencia de 'las aguas' dentro de la trampa, lo que logra una separación efectiva de las grasas y los residuos sólidos.

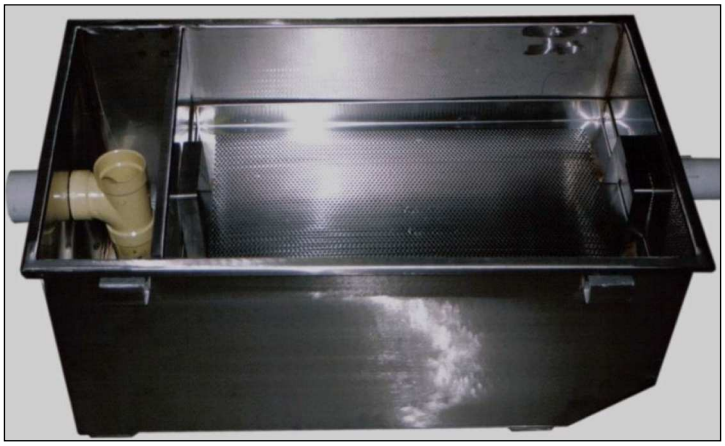
Cuando las cocinas no cuentan con este sistema para retener las grasas, con el tiempo, las tuberías de desagüe se obstruyen, ocasionando problemas sanitarios y riesgos de contaminación. Es muy importante tener en cuenta que las grasas y los residuos sólidos deben desalojarse del tanque mínimo cada 2 días, dependiendo del volumen de producción (a veces es necesario la limpieza diaria de la trampa). Este proceso es muy simple para que el operario pueda fácilmente limpiar y evacuar dichos residuos.

Debe tratarse en lo posible de no verter directamente aceites por el desagüe, así como evacuar las grasas que se separan en la trampa dentro de bolsas plásticas herméticas y selladas que vayan directamente a la basura.

Una trampa retiene por sedimentación los sólidos en suspensión y por flotación, el material graso. La trampa de grasas tiene 2 compartimentos, ambos separados por una rejilla encargada de no dejar pasar sólidos. En el compartimento más grande, por donde llegan los líquidos con sólidos disueltos, la grasa se separa al ser más liviana que el agua. Por el otro compartimento, va a salir el agua "ya limpia".

Es muy importante que el desagüe posterior a la trampa tenga un sifón para evitar malos olores dentro del local. La trampa cuenta también con un drenaje y una llave de cierre rápido que va a permitir, luego de evacuar los precipitados, hacer la limpieza, sin necesidad de emplear mangueras y otros accesorios.

Características de las trampas de grasa pallomaro.



Fabricada totalmente en lámina de acero inoxidable calibre 18. Patas en el mismo material con tornillos de nivelación; tapa asegurada al cuerpo de la trampa por medio de broches de presión. Incluye una pieza de acero inoxidable, removible, para retener los sólidos y permitir el retiro de las grasas retenidas. Para una correcta instalación es necesario bajar el desagüe a

nivel de piso, para facilitar la limpieza periódica de la trampa.

Dimensiones: Largo: 80 cms. Ancho: 48 cms. Altura: 32 cms.

CONSTRUCCION DE LAS ALBERCAS.

Para la construcción de las albercas no se realizaran excavaciones ya que se construirán en sobre la planta baja, la plantilla del firme esta enlazado con los muros creando una plantilla corrida esto con la finalidad de evitar derrames o fugas, la malla o estructura es con varilla de 3/8 @ cada 25 cm en ambos lados, en las convergencias de muros se hará una arista para distribuir la presión, el hormigón utilizado es de F'C=250 kg/cm2 el encofrado y moldes son de madera, tanto las paredes como el piso de la alberca será revestida con piso veneciano especial para albercas, la alberca contara con una trinchera de servicios, para equipo de filtros, bombas de circulación, etc.

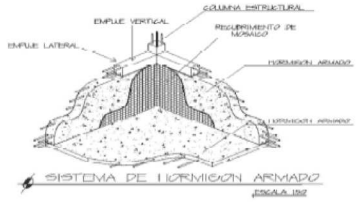
La alberca se construirá a base de hormigón armado método que consiste en la ejecución de paredes y losas armadas de hormigón. Para conferirle mayor firmeza a la estructura, y al mismo tiempo reducir espesores, es recomendable la inclusión de nervios, vigas y loseta de borde. Este sistema prevé juntas de dilatación y normas de curado exigidas en la construcción con hormigón.

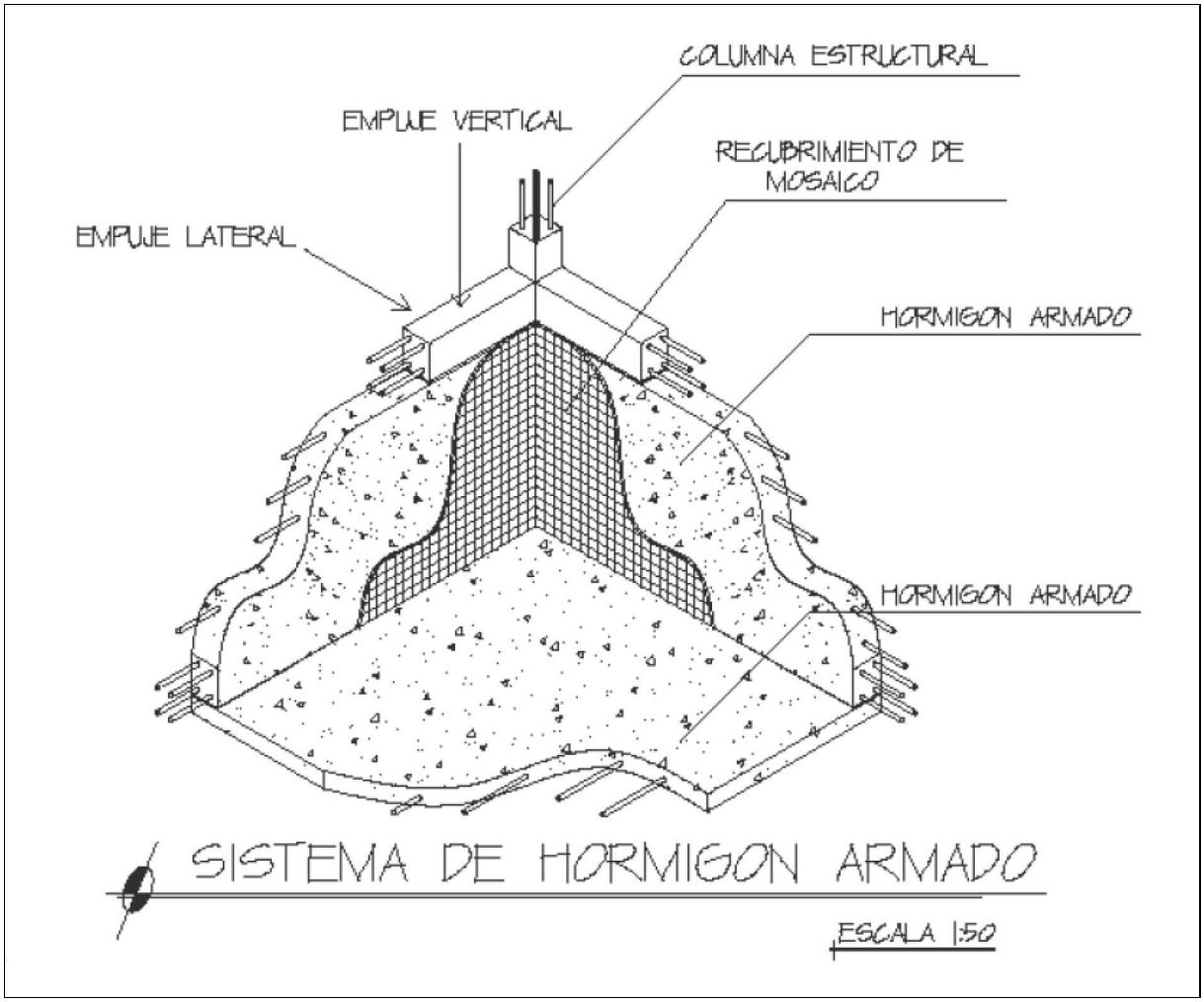
La construcción en hormigón armado es la única que responde a los distintos tipos de suelos. Una estructura autoportante que se puede asentar sobre cualquier terreno y en cualquier circunstancia, en cada caso la armadura se calculará para dar respuestas a los diferentes requerimientos.

Ventajas del Hormigón Armado:

-Resistencia 10 veces superior a la del block.
-No se calcina, ni se desgrana como el block.
-**Es naturalmente impermeable**, mientras que el block no.

Los profesionales en construcción de piscinas eligen construir en hormigón porque la **dosificación contiene aditivos que aumentan su resistencia mecánica y mejoran su permeabilidad.** Un curado controlado y adecuado que garantiza un correcto endurecimiento entre los primeros 28 días.

Sistema	Ventajas	Desventajas	Figura
Hormigón armado	Resistencia 10 veces superior al block. No se calcina ni se desgrana. Es naturalmente impermeable. Tiene una performance Superior a los empujes laterales.	La principal desventaja de este sistema es el costo.	



La base de hormigón debe tener unos 40 cm de espesor, para tener seguridad en que está correctamente ejecutada. Puede tener una armadura en el centro, o mejor aún si se coloca doble armadura: una cerca de la base y la otra cerca de la zona superior. Esta armadura puede estar constituida por una rejilla de hierros de diámetro 12 mm cada 20 cm.

Antes de hormigonar la base, se deben colocar los hierros de espera de la armadura de los muros, para que todo el vaso de la cisterna se comporte como una unidad. Estas esperas también pueden ser de 12 mm.

Posteriormente se realiza el hormigonado de la base. Una recomendación es la de utilizar hormigón de planta, porque se realiza con un estricto control de calidad y es un material confiable.

Cuando el hormigón de la base ha fraguado se puede continuar con la construcción de los muros de la alberca.

El primer paso es colocar las armaduras de los cuatro muros. Ésta tiene que ser una parrilla de las mismas características que las descritas anteriormente para la base.

Concluido esto se completa los muros. Se puede hacer un muro interior de ladrillos que sirva como encofrado para luego verter hormigón de planta para formar el muro de la alberca.

Pero la forma más recomendable y más utilizada actualmente es el gunitado, que consiste en la proyección de hormigón sobre la armadura. Con este sistema se gana tiempo a la vez que se consiguen mejores resultados. Se pueden hacer muros más delgados y eficaces.

Después del fraguado, se procederá a colocar una capa de cemento (Revoco) tanto en el exterior como en el interior de la alberca.

Sellador.

Posteriormente se le colocara una capa de sellador como medida de refuerzo.

El sellador acrílico se usa para sellar e impregnar paredes y muros de concreto antes de **aplicar pinturas** o **para impermeabilizaciones**. Este crea un aspecto húmedo con apariencia brillante o mate y mejora mucho el aspecto de los acabados decorativos como color y apariencia.

El concreto una vez terminada su realización es poroso, absorbe humedad y está propenso a mancharse, porque los líquidos penetran la superficie ocasionando manchas dentro del mismo. Para evitar estos problemas es recomendable **sellar siempre las superficies de concreto**.

Estos selladores se venden en galones y forma parte del proceso de preparación de una pared antes de recibir la pintura **o impermeabilizante.**

Las paredes nuevas, por ejemplo, tienden a consumir mucha pintura, presentan ranuras, que optimizan la absorción y también pueden dejar residuos en el rollo a la hora de pintar. En este caso, el sellador es importante para regularizar la pared, impidiendo que el acabado quede manchado y que la **fijación de la pintura al muro** quede perjudicada. Se recomienda una capa de sellador para que no quede ninguna

imperfección a la hora de pintar un muro nuevo. Otra ventaja es el hecho de que tendremos una **economía al utilizar el sellador**, ya que evitará el desperdicio y alto consumo de pinturas.

Ventajas en el uso de Selladores.

Como se ha dicho, es necesario **aplicar el sellador** siempre que la pared sea nueva o este en un mal estado, ya que la función del sellador es unificar y prepararla para recibir la pintura.

Una de las funciones es evitar que la mampostería absorba mucha pintura, para evitar gastos innecesarios con capas adicionales de pintura. Pintar una pared sin preparación puede hacer que pierda mucha pintura y el resultado final puede verse perjudicado.

Tipos de Selladores.

Existen dos **tipos de selladores**: los pigmentados y los transparentes. La función de ambos es la misma, salvo en la hora de la aplicación, en el que el sellador pigmentado termina siendo una mejor opción, facilitando el trabajo de cobertura de la pared por la pintura.

El **sellador transparente** corrige la absorción de la pared, fijando pequeños residuos para que no se dejen llevar por la hora de la aplicación de la pintura, pero no cambia en nada la apariencia o el color de la pared.

Los **selladores acrílicos** suelen estar hechos a base de solvente o a base de agua. Los fabricados a base de solvente tienen mejor comportamiento en el exterior que los de base acuosa. Sin embargo, para las paredes interiores, los acrílicos a base de agua también son ideales porque son mucho menos tóxicos y durante su aplicación estos emanan muy poco olor.

Cómo aplicar Sellador.

Se debe seguir las instrucciones en el galón para diluir el sellador hasta el límite recomendado. La **aplicación del sellador** es fácil, de la misma manera que se realizar la pintura normal en la pared:

-Utilice un rodillo único para el sellador, para no mezclarlo con el de pintura.
-Haga movimientos lentos, cubriendo toda la superficie de la pared.
-No tengas prisa y asegúrese de que todos los rincones de la zona a pintar obtuvieron su sellado correctamente.
-Deje secar normalmente por 1 a 4 horas, y después aplique la pintura en el color elegido.

Impermeabilización.

Después se le aplicará una capa de impermeabilizante para garantizar que la alberca una vez terminada, tenga una garantía del 100% que será impermeabilizante.

El impermeabilizante a utilizar tiene las siguientes características.

Plastocrete DM: Impermeabilizante integral para hormigón.

Plastocrete DM es un aditivo líquido con base en lignosulfonatos de acción impermeabilizante y plastificante. No es tóxico, no es inflamable y no contiene cloruros.

Uso:
Plastocrete DM debe especificarse para elaborar:
Hormigón altamente impermeable para ser usado en cubiertas, cisternas, piscinas, sótanos.

Hormigón de calidad para estructuras enterradas en contacto permanente con el agua.

Hormigón con excelente acabado y calidad uniforme.

Características:

- Aumenta la durabilidad del hormigón en contacto con agua.
- Produce resistencias mayores a igual edad que un hormigón normal, lo que permite un desencofrado más rápido.
- No varía el tiempo de fraguado.
- Economía por la alta manejabilidad de la mezcla y aumento de resistencias. Incorpora hasta un 4% de aire con la dosificación normal.

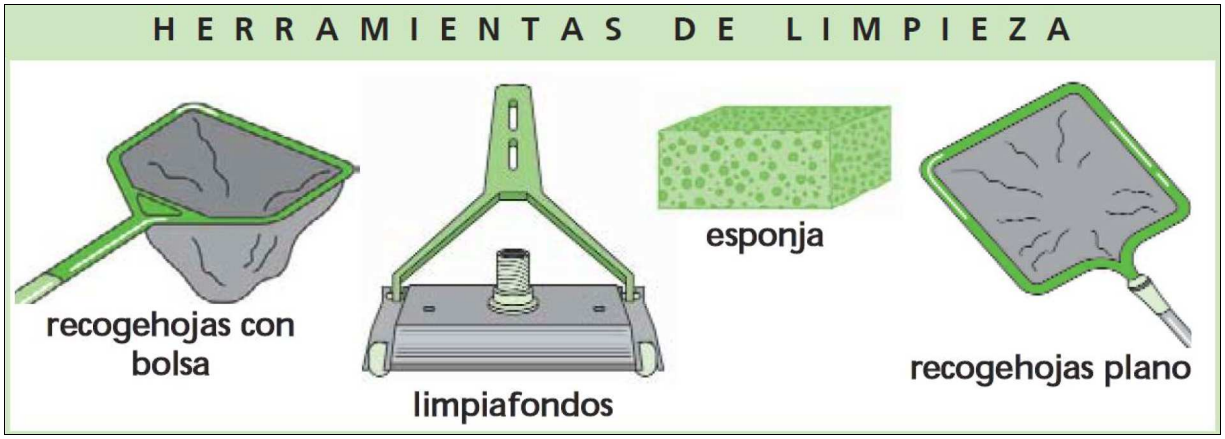
Empaque:
Plástico 2 Kg, 4 Kg, 10 Kg y tambor de 230 Kg.

Capacidad de abasto de agua.

El agua para abastecer las albercas será a través de la red de agua potable.

Limpieza y mantenimiento.

La limpieza de las albercas se realizará diariamente de acuerdo a las necesidades propias y de operación. El equipo a utilizar para la limpieza son recoge hojas con bolsa, limpia fondos, esponja y recoge hojas plano. Debido a la dimensión y profundidad de las albercas, estas tareas serán fáciles de realizar.



Generalmente, el mantenimiento diario de las albercas consiste en unos pasos muy sencillos:

- **Programar la depuradora** para que realice la filtración de la alberca de forma automática de forma diaria. Como referencia se suele indicar que las horas de depuración deben ser la mitad de los ºC de temperatura del agua: es decir, si el agua está a 20 ºC, lo ideal sería depurar durante 10 horas diarias.

- **Pasar el limpia fondo** de forma periódica para recoger la suciedad del fondo y las paredes de la alberca. En caso de que haya mucha suciedad, puede ser conveniente colocar la llave de 6 vías en vaciado en lugar de filtración, para evitar que toda esa suciedad colmate las arenas del filtro.

- **Colocar en las cestas de los skimmers pastillas** desinfectantes (habitualmente productos multifunción, que combinan el cloro con otros efectos como regulación de pH, anti incrustante, algicida…) para la depuración química del agua y reponerlas según necesidad, en función de las mediciones semanales de cloro y pH.

Opcionalmente, para evitar el deterioro de los skimmers con el producto químico, se pueden colocar las pastillas en dosificadores auto flotantes que se dejan en el agua de las albercas.

- **Limpiar la superficie del agua** de hojas e insectos con la red de mano.

- Sobre todo en aguas duras, **frotar las paredes y la base de las albercas con el cepillo manual** para evitar que la cal del agua se incruste en el vaso.

- **Rellenar las albercas cuando se aprecie que baja de nivel** (por evaporación o por las pequeñas pérdidas que se producen al hacer las limpiezas de filtro).

Claves para el mantenimiento.

Mantener a punto el agua de la alberca, es decir, transparente y limpia, te exige realizar de forma periódica una serie de tratamientos físicos (limpieza y filtrado) y químicos (desinfección).

1. Para la filtración, son necesarios:
a) Recoge hojas y limpia fondos.
b) Sistema de recirculación y filtrado (mediante “la depuradora”).

2. Para la desinfección, se emplean distintos productos químicos:
a) Desinfectantes:
Cloro, bromo u oxígeno activo.

b) Reguladores del pH:
- Reductores del pH.
- Elevadores del pH.
c) Productos complementarios:
- Algicida y anti calcáreo.
- Floculante.
- Desincrustantes-limpiadores.

Uso razonable del agua.

POR NORMA OFICIAL, EL AGUA DE LAS ALBERCAS DEBERÁ DE CAMBIARSE CADA 10 AÑOS EN SU TOTALIDAD, debido a aspectos de salud, y solo en casos de mantenimiento, reparación de alberca o en casos extremos por saturación de elementos anti salubres en su agua. Esto deberá de ser valorado por un técnico, así como deberá de tener siempre buenos parámetros físico-químicos y filtración. Apóyese siempre de una persona que atienda el mantenimiento de su alberca.

En base a esta información y al sistema de filtrado que tendrá la alberca, el tiempo de cambio del agua será cada diez años.

Durante ese tiempo (10 años), seguramente existirán en el mercado nuevas tecnologías que prolonguen aún más el tiempo de vida útil del agua de las albercas.

Sistema de filtrado.

El agua de las albercas debe clorarse y filtrarse todos los días. Solo de esta forma se puede asegurar que se tienen óptimas condiciones de calidad del agua. La cloración es para mantener los niveles de cloro adecuados (1.0 a 2.0 ppm) y evitar el crecimiento de: algas esporas y microorganismos de otro tipo.

La filtración continua es para retirar los sólidos producidos y la materia orgánica que se integra al agua y siempre tener un agua cristalina. Cuando la alberca sea de uso doméstico, se recomienda que al menos se filtre el agua durante 6 horas al día.

Cuando el uso es intensivo como ocurre en balnearios y piscinas públicas, se recomienda que al menos durante el día, el agua pase tres veces a través del filtro.

Los filtros que se pueden emplear en piscinas son: filtros de arena, de cartucho y de tierras diatomáceas.

Filtro de arena: Por tradición este tipo de filtro es el más empleado aun hoy en día. Como todos tiene sus ventajas y sus desventajas.
Este filtro consiste en un tanque que contiene arena, un distribuidor, una rejilla de colección y una válvula de multipasos.

FILTRO DE ARENA

En el filtro de arena el agua pasa desde la parte superior a la parte inferior por medio de un distribuidor y se colecta en el fondo con un canasto de rejilla. Los sólidos son retenidos en el medio granular del filtro y el agua sale una vez filtrada y se regresa a la piscina para ser distribuida a lo largo de esta por los jets de la piscina.

Eventualmente el filtro se satura con los sólidos retenidos por lo que es necesaria la limpieza de éste. En la limpieza del filtro se cambia de posición la válvula de multipuertos y el agua ahora fluye desde la parte inferior hacia la parte superior arrastrando así los sólidos retenidos en la parte superior del filtro. El flujo de agua cuando la válvula está en esta posición es hacia el drenaje a donde se desechan los sólidos acumulados. Una vez que se limpia el filtro, se cambia la posición de la válvula y el agua fluye en forma normal desde arriba hacia abajo pasando por el lecho de arena, pero el agua se envía al drenaje hasta que el agua salga libre de turbidez.

Cuando el agua está clara se cambia nuevamente la posición de la válvula y el filtro opera normalmente en su posición de filtración.

- Hacer una limpieza de filtro (mediante un lavado de las arenas a contracorriente) de forma periódica, cada vez que se pase el limpia fondo y siempre que el manómetro marque amarillo. De esta forma se limpian las arenas y se evita que se apelmacen.

- Renovar las arenas cada cierto tiempo. Dependiendo de su estado, lo habitual es hacer un cambio de arena cada 4/5 años.

- Abrir la tapa del filtro cada cierto tiempo para revisar el estado de la arena, comprobar con la mano que sigue estando suelta.

- En invierno, si se realiza invernaje de la piscina, añadir un antiapelmazante y dejar la tapa semiabierta. Al comenzar la temporada siguiente, eliminar a través del desagüe todo ese líquido antiapelmazante para que no entre al agua de la piscina.

Recambio de agua.

El agua de una piscina se ve influenciado por diversos factores como el pH del agua, la dureza, la temperatura, las exposiciones, la luz, etc.

Todos estos factores hay que regularizarlos y controlarlos con cierta frecuencia, si se consiguen estabilizar, con la ayuda de productos de limpieza y regularizadores, la vida del agua puede ser fácilmente de 4 o 5 años.

Instale un buen equipo depurador y utilice buenos productos regularizadores, y el planeta y su bolsillo se lo agradecerá con creces.

Seamos respetuosos con la madre naturaleza y no malgastemos agua, hagámoslo por nuestro futuro y el de los nuestros.

Los tres elementos que más influyen en la correcta conservación del agua son estos tres:

- Equipo depurador de calidad: es principal responsable de que todo el conjunto funcione correctamente.
- Cobertor para piscina: Evita que la luz dañe el agua, entre suciedad en la piscina y sirve de elemento de seguridad.
- Clorador Salino y Regulador de pH: mantiene el agua en perfectas condiciones de salubridad y calidad.

Tratamiento.

Para mantener el agua en óptimas condiciones tendremos que eliminar bacterias y microorganismos para evitar la aparición de algas y disfrutar de un agua transparente.

Cloro: mantiene el agua cristalina y desinfectada, elimina bacterias, hongos y demás microorganismos.

Ozono: Para el tratamiento de piscinas, el ozono es el más eficaz que se conoce.

Además de mejorar la calidad de desinfección de una piscina tratada con cloro, evita la formación de cloraminas, los trihalometanos, irritaciones, malos olores y subproductos organoclorados, los cuales son más dañinos para la salud.

Algicida / Superalgicida: tratamientos para aguas verdes.
Floculante: amalgama las partículas en suspensión de aguas turbias (demasiado pequeñas para que el filtro las retenga) y hace que precipiten al fondo para que se puedan eliminar con el limpia fondos. Respetar las cantidades indicadas en el producto.

Antiapelmazante: para tratar la arena del filtro.

Desincrustante: para la limpieza del vaso de la piscina en vacío, cuando se han incrustado cal y algas.

Reductor – Elevador del PH: Para mantener el pH en los niveles recomendados. Un valor de PH muy alto favorecerá las incrustaciones calcáreas, la turbiedad del agua y provocará irritación en ojos y piel. Un pH demasiado bajo convierte el agua en corrosiva, facilitando la aparición de manchas en las paredes y provoca también irritación en ojos y piel. Además, un nivel descompensado de pH hace que el cloro no surta efecto. El nivel ideal de pH para piscina oscila entre 7,2-7,6.

Tratamiento químico del agua.

El agua de la alberca debe ser tratada químicamente para que pueda ser utilizada sin el riesgo de contraer algún tipo de enfermedad debido a las bacterias. También la apariencia que presenta el agua, como la cristalinidad depende de un tratamiento químico adecuado.

Balance del agua.

Cuando el agua que es utilizada para llenar la piscina es tomada del sistema de la ciudad, muchas veces esta ya está balanceada. “El agua balanceada es aquella que tiene el pH apropiado (ni es acida ni básica). Así mismo tiene la alcalinidad total correcta (cantidad de bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos)” (2). Cuando se utiliza agua de pozo esta generalmente esta fuera de balance, pero puede ser balanceada ajustando los parámetros adecuados. Lo mismo puede suceder en casos del agua de lluvia. El agua que se utilizará para el llenado de la alberca será agua obtenida del sistema de agua potable proporcionado por la CAPA.

Alcalinidad total.

Ésta indica la cantidad de material alcalino disuelto en el agua de la piscina (carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos). La alcalinidad es comúnmente alta cuando se usa agua de pozo no tratada. La alcalinidad está ligada directamente al pH actuando como un imán de manera que, si la alcalinidad es muy alta, el pH tenderá a subir constantemente. Lo opuesto sucederá su la alcalinidad es muy baja. Una alcalinidad muy alta produce turbiedad en el agua, incrementos en el pH, incrustaciones y coloraciones inaceptables. Una alcalinidad baja produce irritación en los ojos, reducciones en el pH y agua verdosa. La alcalinidad ideal es de 80 a 150 mg/Lt. (miligramos por litro).

Para conocer la alcalinidad total del agua se puede utilizar un analizador de los que se puede disponer en el mercado. Si no se tiene el analizador a la mano y observa que el pH no se mantiene en el nivel correcto, esto indicaría que la alcalinidad total es incorrecta.

Si después de bajar el pH éste tiende a subir nuevamente debe utilizarse uno de los productos estabilizadores de pH disponibles en el mercado.

Dureza del agua.

El grado de dureza del agua está determinado por la concentración de sales de calcio y de magnesio. Una excesiva presencia de estas sales puede provocar depósitos incrustados, dañando la estética de la piscina y todo el sistema de circulación y filtrado del agua.

"La dureza se mide en grados franceses, según los test establecidos para ello" (5-104). Es determinante, más que la región geográfica de captación, la profundidad a la que se llega; el agua procedente de pozos o de acueductos alimentados por capas freáticas profundas tiene en general un valor de dureza mayor respecto a la proporcionada por fuentes o manantiales de capas más superficiales.

El agua con valores de dureza iguales a 10-15 grados franceses se define como dulce o muy dulce; este tipo de agua tiene características particularmente agresivas y puede provocar corrosiones en las instalaciones. Agua con valores de dureza entre 20-25 grados franceses se define como dura y muy dura o durísima si muestra valores todavía más altos.

Las aguas muy duras pueden provocar incrustaciones no solo cuando se calientan (la temperatura favorece la creación de depósitos) sino también en condiciones normales, sobre todo si se tiene en cuenta que en piscinas no calentadas la evaporación natural del agua favorece la concentración de las sales de calcio y de magnesio."

Potencial hidrógeno (ph).

"El pH es el parámetro que indica la concentración de iones de hidrógeno disueltos en el agua. La escala de los valores del pH va desde 0 a 14, y con el pH 7 se indica la neutralidad.

Los valores inferiores a pH 7 identifican elementos ácidos, valores superiores definen elementos alcalinos (llamados comúnmente básicos). El valor de pH óptimo para el agua de una piscina está comprendido entre 7.2 y 7.6, y tiene que mantenerse utilizando los químicos oportunos."

En el siguiente cuadro aparecen las operaciones de mantenimiento químico que exige el agua y la periodicidad con que conviene realizarlas.

	Desinfección (Elige sólo uno de ellos para tu piscina)			**Control pH**	**Tratamientos complementarios**
	Cloro	**Bromo**	**Oxígeno**	**Elevador del pH** **Reductor del pH**	**Algicidas, floculantes y desincrustantes**
A diario	Comprobar el nivel de desinfectante con los equipos analizadores y corregirlo aplicando la dosis oportuna de producto de acción inmediata.			Comprobar el nivel de pH y corregirlo con la dosis de regulador necesaria en cada caso. Se recomienda mantener el pH entre 7 y 7,4.	
Una vez a la semana	Reponer la dosis de desinfectante necesaria (en el caso de que se estén utilizando productos para mantenimiento semanal, de acción más lenta).				Tras la primera aplicación de algicida de la temporada, se repite el tratamiento a la semana y después cada 15 días.
Eventualmente	En ocasiones, se puede producir un aumento de la turbiedad del agua; así como un descenso en los niveles de cloro y una alteración del nivel del pH. Las causas más habituales son: las tormentas, el uso intensivo de la piscina, el aumento repentino de las temperaturas, etc. Para recuperar los niveles correctos, es necesario realizar una aplicación de choque de cloro de acción rápida, corregir el valor del pH y añadir líquido floculante (que elimina la turbiedad del agua).				

Solución a los problemas más habituales.

SÍNTOMAS	CAUSA	TRATAMIENTO
Agua verde	Presencia de algas o niveles altos de cobre.	-Ajustar el pH. -Efectuar un tratamiento de choque de desinfectante (cloro).
Agua blanquecina	Desajustes del pH, presencia de contaminantes en el agua y/o suciedad del filtro.	-Ajustar el pH. -Aplicar un tratamiento de choque y, si no hay mejora, verificar el estado de las arenas del filtro.
Paredes viscosas y suelo resbaladizo	Niveles bajos de cloro y presencia de algas.	-Efectuar un tratamiento de choque (los niveles de cloro deben estar entre 0,8 y 1,4 ppm). -Aplicar un tratamiento antialgas.
Olor fuerte que provoca irritación de los ojos y mucosidad	Desajustes del pH.	-Medir y corregir el pH.
Turbiedad del agua	Presencia de elementos en suspensión.	-Ajustar el pH. -Aportar floculante y, si no mejora, revisar el filtro.

Instalación de gas.

Para el caso de la Instalación de gas, se instalará un tanque estacionario de 1,000 lt de capacidad para las cocinas de los departamentos, para lo cual se contratará el servicio de una empresa autorizada para su venta y distribución.

Recursos que serán alterados por la construcción.

Por los procesos constructivos del proyecto, solo se alterará el subsuelo (ya fue modificado años atrás) del área de desplante del proyecto debido a la cimentación.

En base a estudios de geohidrología que se han realizado en la Isla de Cozumel, se sabe que la profundidad media del manto freático es de 3 metros, por lo que no se verán alteradas las condiciones físicas de las corrientes de agua subterránea, como consecuencia de la cimentación y construcción de las obras.

Área que será afectada.

En los siguientes cuadros se presentan el análisis del proyecto y obras previstas.

ANTILIA		
Cuadro de Análisis General del Proyecto		
Concepto	Área en M²	Porcentaje (%)
Superficie Total Aprovechada (C.O.S.)	5101.16	48.95%
Superficie De Áreas Verdes.	3315.95	31.82%
Superficie De Áreas Permeables.	2004.01	19.23%
Superficie Total	10421.13	100.00%

Concepto	**Etapa 1**	**Etapa 2**	**Etapa 3**
Superficie Total Aprovechada (C.O.S.)	2388.47	1343.89	1368.81
Superficie De Áreas Verdes.	1523.02	830.69	962.24
Superficie De Áreas Permeables.	802.02	650.08	551.91
Subtotal.	4713.51	2824.66	2882.96
		TOTAL.	10,421.13

Equipo utilizado.

Dentro del proceso constructivo la maquinaria pesada que se utilizará es la retroexcavadora, por la presencia de piedra laja. Las actividades de excavación menores se realizarán de manera manual con pico y pala. Para la obra civil se utilizarán revolvedoras de concreto, vibradores de concreto, compactadoras manuales, cortadoras eléctricas de disco, etc.

Maquinaria y equipo de apoyo que se utilizará durante la construcción de las obras.	
EQUIPO	**TIPO DE COMBUSTIBLE**
Revolvedora de un saco	Eléctrica
Compresor portátil Atlas Copco	Gasolina.
Perforadora tipo drill.	Eléctrica.
Planta generadora de energía.	Gasolina.
Rompedora Atlas Copco (2 PZAS)	Sin consumo
Compactadora manual (bailarina)	Eléctrica
Vibrador para concreto Dynapack	Eléctrico
Camioneta	Gasolina

Herramienta manual (varios)	------
Cortadora	Eléctrica
Grúa marca Hiab	Gasolina.
Retroexcavadora.	Gasolina.
Soldadora.	Eléctrica.

Materiales.

El sascab, piedra y polvo de piedra, solo se comprarán a constructoras que tengan autorización para la extracción de materiales pétreos. Los materiales a utilizar se desglosan en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN
Materiales
ALAMBRE RECOCIDO NUM. 18
ALAMBRON
VARILLA DE 3/8"
VARILLA DE 1/2".
ALAMBRE GALVANIZADO CALIBRE No.18
CLAVOS
CLAVO PARA CONCRETO DE 2 1/2"
MALLA ELECTROSOLDADA 6x6-10/10
ARMEX DE 15x15-4
ALAMBRE GALVANIZADO CALIBRE No.14
PEGAZULEJO
CEMENTO GRIS
CAL HIDRATADA
CEMENTO BLANCO
POLVO DE PIEDRA
GRAVA DE 19 MM
SASCAB
AGUA
ANDAMIOS (MODULO RENTADO)
BOTIQUIN DE 25x50 CM APROX. CON ESPEJO DE SOBREPONER
CERRADURA PHILLIPS MOD. 715
CERRADURA DE POMO PARA INTERIOR ACABADO ALUMINIO.
BISAGRA DE LATON DE 3"x3"
DIESEL
CABLE THW CALIBRE No.8
CABLE THW CALIBRE No.10
CABLE THW CALIBRE No.12
CABLE THW CALIBRE No.14

CABLE DE COBRE DESNUDO DEL No.14
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 1x15 AMP
CENTRO DE CARGA TIPO QO-2
CENTRO DE CARGA TIPO QO-4
TUBO CONDUIT GALVANIZADO DE 32 MM (1 1/4")
POLIDUCTO ELECTRICO DE 13 MM (1/2")
POLIDUCTO ELECTRICO DE 19 MM (3/4")
REGISTRO DE PVC DE 3"x3"
REGISTRO DE PVC DE 4"x4"
CINTA AISLANTE
LAMPARA TIPO SPOT
LAMPARA ARBOTANTE
APAGADOR 127V.
CONTACTO DUPLEX POLARIZADO.
PLACA PARA APAGADOR.
VARILLA DE TIERRA COPERWELD DE 19 MM
CONECTOR PARA VARILLA COPERWELD
MUFA GALVANIZADA DE 32 MM (1 1/4")
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2x15-50 AMP
CHALUPA DE PLASTICO DE 2"X4"
TAPA PARA REGISTRO DE PVC DE 3"X3"
TAPA PARA REGISTRO DE PVC DE 4"x4"
FOCO AHORRADOR
BASE SOQUET MONOFASICA
FLOTADOR TIPO ITALIANO.
BOMBA CENTRIFUGA DE 1/4 H.P.
TAQUETE DE PLASTICO DE 1/4".
TAQUETE DE PLASTICO DE 3/8"
PIJAS DEL #10x1 1/2".
PIJAS PARA W.C. Y/O MINGITORIO
MARCO Y CONTRAMARCO DE 40x60 CM. DE 1 1/4"X 3/16"
TUBO DE COBRE TIPO M DE 13 MM (1/2")
TUBO DE COBRE TIPO M DE 19 MM (3/4")
TUBO DE COBRE TIPO M DE 25 MM (1")
CODO DE COBRE DE 90x13 MM (1/2")
CODO DE COBRE DE 90x19 MM (3/4")
TUERCA UNIÓN DE COBRE DE 19 MM (3/4")
TUERCA UNION DE COBRE DE 25 MM (1")
VALVULA DE ESFERA DE BRONCE SOLDABLE DE 19 MM (3/4")
REDUCCION BUSHING DE COBRE DE 19 MM-13 MM (3/4" X 1/2")
REDUCCION BUSHING DE PVC SANITARIO DE 100 MM-50MM (4"x2")
TEE DE COBRE DE 13 MM (1/2")

TEE DE COBRE DE 19 MM (3/4")
TEE DE COBRE DE 25 MM (1")
CONECTOR ROSCA INTERIOR DE COBRE DE 13 MM (1/2")
CONECTOR ROSCA INTERIOR DE COBRE DE 19 MM (3/4")
CONECTOR ROSCA EXTERIOR DE COBRE DE 13 MM (1/2")
CONECTOR ROSCA EXTERIOR DE COBRE DE 19 MM (3/4")
CONECTOR ROSCA EXTERIOR DE COBRE DE 25 MM (1")
LLAVE DE CONTROL PARA LAVABO.
LLAVE DE CONTROL PARA W.C.
VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE SOLDABLE DE 13 MM (1/2")
VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE SOLDABLE DE 19 MM (3/4")
VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE SOLDABLE DE 25 MM (1")
SOLDADURA 50X50
PASTA PARA SOLDAR EN BOTE DE 500 GR.
LIJA PARA PLOMERO
MANGUERA COFLEX PARA W.C.
MANGUERA COFLEX PARA LAVABO
TAPON CAPA DE COBRE DE 13 MM (1/2")
TAPON CAPA DE COBRE DE 19 MM (3/4")
LLAVE DE EMPOTRAR SOLDABLE DE 13 MM (1/2")
VALVULA CHECK DE BRONCE TIPO COLUMPIO DE 19 MM (3/4")
PICHANCHA DE BRONCE DE 25 MM (1")
CINTA TEFLON DE 19 MM
TARJA DE ACERO INOXIDABLE SIN ESCURRIDERO DE 60X60
ACCESORIOS DE PORCELANA PARA BAÑO
REGADERA CROMADA
MANERALES PARA REGADERA
LLAVE PARA LAVABO MARCA URREA.
LLAVE MEZCLADORA PARA FREGADERO
TINACO ROTOPLAS DE 1100 LTS.
PUERTA DE MADERA DE CAOBA TIPO TABLERO DE 1.00X2.10
PIEDRA DE HILADA
PINTURA VINILICA PRO-1000
SELLADOR 5x1
ESTOPA
PINTURA EN POLVO PARA CEMENTO (DE COLOR)
BLOCK DE 15X20X40
BOVEDILLA DE 15X25X56
VIGUETA T-12-5
GARGOLA DE CONCRETO
LOSETA CERAMICA DE 20X20. TIPO ECONOMICO
ADOCRETO (ADOPASTO TIPO REJILLA)

PISO DE LOSETA VIDRIADA DE 30 X 30 CM. ECONOM.
TEJA DE BARRO DE 15x30 CMS
TIRATRIM DE PVC
TUBO DE PVC SANITARIO DE 50 MM (2")
TUBO DE PVC SANITARIO DE 100 MM (4")
CODO DE PVC SANITARIO DE 90x50 MM (2")
CODO DE PVC SANITARIO DE 90x100 MM (4")
CODETE DE PVC SANITARIO DE 45x50 MM (2")
YEE SENCILLA DE PVC SANITARIO DE 100 MM (4")
TEE DE PVC SANITARIO DE 100x50 MM (4"x2")
COLADERA CESPOL DE BOTE
REMATE DE VENTILA DE PVC SANITARIO DE 50 MM (2")
CUELLO DE CERA
CESPOL DE PLASTICO DE 38 MM (1 1/2")
CONTRARREJILLA CESPOL
YEE SENCILLA DE PVC SANITARIO DE 100X50 MM (4"x2")
PEGAMENTO DE P.V.C. DE 500 GR.
LIMPIADOR DE PVC DE 1000 ML
VENTANA DE ALUMINIO DE 1.80X1.00
VENTANA DE ALUMINIO DE 0.60X0.50

Personal utilizado.

El personal requerido para llevar a cabo la preparación del terreno, la construcción de la obra civil, instalaciones y equipo en cada etapa es el siguiente:

Personal	Número de trabajadores	Tiempo de empleo (Meses)	Etapa
Ingenieros de Obra	1	24	Preparación y Construcción
Ayudante de ingeniero de obra.	3	24	Preparación y Construcción
Biólogo de obra.	1	24	Preparación y construcción
Ayudante del biólogo de obra.	1	24	Preparación y Construcción
Ayudante General	2	22	Preparación y construcción
Ayudante especializado	4	22	Preparación y construcción

Oficial Albañil	1	19	Construcción
Albañil.	20	19	Construcción
Oficial Carpintero Obra Negra	1	5	Construcción
Ayudante de carpintero	9	5	Construcción
Oficial electricista	1	4	Construcción
Ayudante de electricista	10	4	Construcción
Oficial cancelero.	1	4	Construcción
Ayudante cancelero	8	4	construcción

Requerimientos de energía.

Electricidad.

Se utilizarán plantas generadoras de energía eléctrica portátiles, como sistemas auxiliares mientras se realiza el contrato de abasto ante la Comisión Federal de Electricidad, las cuales tendrán la capacidad suficiente para generar la energía que impulse el equipo necesario para la construcción del proyecto. Con este tipo de plantas generadoras se evita que existan grandes cantidades de cables en el predio.

Combustible.

El combustible se obtendrá en estaciones de servicio de Cozumel. Las necesidades de combustible se definirán en relación a la actividad a realizar, el tiempo de operación y al equipo específico, ya que la mayoría del equipo a utilizar requiere de energía eléctrica para su funcionamiento. No se almacenará combustible en el área del proyecto durante la etapa de preparación del sitio ni durante la etapa de construcción.

Requerimientos de agua para la preparación del sitio y la construcción.

Dado que existe el servicio de agua potable en la zona norte donde se ubica el predio, se celebrará con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) un contrato temporal de abastecimiento de agua potable durante el período que duren las obras.

Durante el tiempo en que se instala el servicio de agua potable al predio, ésta será adquirida por medio de empresas particulares a través del abastecimiento por medio de pipas.

El agua potable requerida para la preparación del sitio y durante la construcción será almacenada temporalmente en una cisterna tipo Rotoplas, de 5,000 lts.

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

Residuos generados.

Emisiones a la atmósfera.

Durante las actividades de trazo del terreno, así como durante la excavación de las áreas de los cimientos, se generaran polvos suspendidos por las acciones manuales y humos por la maquinaria que se requiera en las zonas duras del predio. Sin embargo, debido a la superficie que se requiera realizar la excavación la profundidad y el tiempo, la generación de emisiones será mínima.

Para la construcción de las estructuras del proyecto, los equipos utilizados no producirán cantidades de polvo y humo relevantes, y la intensidad del ruido será baja, ya que solo se usarán eventualmente compactadoras manuales, revolvedoras y

vibradores de concreto por lo que los ruidos generados serán mínimos y no representan una contaminación auditiva a los alrededores.

Es importante mencionar que el ruido en la zona es constante, debido al tráfico de vehículos turísticos (jeeps, cuatrimotos, motos, etc.), vehículos de construcción, camiones de abastecimiento y vehículos particulares que circulan en ambas vialidades.

Residuos Sólidos.

Los residuos vegetales que se generen (hojas secas, zacate, ramas) serán triturados para utilizarlos como abono en las áreas verdes naturales y en las áreas jardinadas.

Los residuos urbanos (Basura) que se recojan dentro del predio serán depositados temporalmente en los contenedores de plástico los cuales tendrán una bolsa negra de plástico en su interior y tapa, mismos que serán vaciados cuando se encuentren llenos, con esto se evita que la basura caiga al suelo y por acción del viento se disperse nuevamente en el predio y áreas colindantes.

Los residuos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores serán depositados también en los contenedores de plástico, los residuos consistirán principalmente de bolsas de plástico y tapa, sacos de cemento, cartón, residuos de madera, etc. generados por las actividades de construcción; y de latas de aluminio, botellas de plástico y cristal, residuos de comida, etc. como producto de las actividades alimenticias del personal de trabajo.

Como medida preventiva, se implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero. También se implementará el Programa de Vigilancia Ambiental.

Los residuos clasificados y etiquetados como reciclables serán enviados a empresas recicladoras, empresas que sacan fuera de la isla estos residuos para ser transformados. Como medida adicional también se tendrá como alternativa el Centro de Almacenamiento de Materiales Reciclables (CAMAR) del H. Ayuntamiento de

Cozumel para entregar los residuos reciclables en caso que las empresas recicladoras no puedan cruzar a la isla de Cozumel debido al mal tiempo.

Los residuos sólidos etiquetados como desechos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel a través del sistema de recoja municipal proporcionada por la empresa PASA. Con estas acciones se les da un tratamiento y destino final a los residuos sólidos generados.

Agua residual.

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se pretende desarrollar en la Zona Hotelera Norte, zona que cuenta con servicio de drenaje sanitario municipal ubicado sobre la Carretera Costera Norte.

En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, las aguas residuales generadas serán principalmente producto de la micción, que realice el personal contratado, durante su estancia laboral diaria y ocasionalmente de situaciones de defecación.

En esta etapa se colocará un baño portátil a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

El mantenimiento y limpieza de las letrinas estará a cargo de la empresa que presta el servicio de renta de letrinas en la isla de Cozumel. La letrina será similar a la que se muestra en la imagen siguiente.

El destino final de las descargas de aguas residuales generadas, será la planta de tratamiento de aguas negras residuales, ubicada sobre el camino que va hacia los embarcaderos de la “Isla de la Pasión”, al Norte de la Isla de Cozumel.

Los recibos de entrega de las descargas serán incluidos en los informes ambientales del proyecto.

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento.

Programa de operación.

A continuación, se presenta una tabla donde se muestra la descripción de las actividades de mantenimiento y monitoreo estructural en la etapa de operación del proyecto.

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL.
Las actividades de mantenimiento consistirán en inspeccionar la estructura de cada edificio para identificar el deterioro o daño que tengan. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento. El mantenimiento de las instalaciones y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas. El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el mantener las instalaciones en óptimas condiciones y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de	El registro de daños se realizará a partir del quinto año y la evaluación de daños se realizará a los 10 años. La decisión de realizar el monitoreo estructural como se ha propuesto fue en base a estudios realizados a edificios que se encuentran a menos de 50 metros de la costa con condiciones similares de exposición y datos de construcción similares. http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html

los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes). En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias; sistema de purificación de las albercas, estructura de las albercas, pintura acabados, carpintería, cerrajería, áreas jardinadas y áreas verdes naturales. Se realizará el desazolve de registros, tuberías, y el sistema de conexión del sistema sanitario con el sistema de drenaje municipal, para evitar fugas de aguas residuales. Se le realizará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, jaboneras, cambio de piezas rotas en pisos, etc.). Se realizará el cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados. Se realizará el mantenimiento de baños, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc. Se realizará el mantenimiento de la alberca, del sistema de filtración y del sistema de tuberías. Se realizará el mantenimiento, cuidado y protección de las áreas	

verdes naturales y áreas jardinadas: aireación y cambio de tierra, mantenimiento a las plantas y deshierbe.	
Ejecución de programas.	
Durante la operación se ejecutará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos. También se implementará el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de Educación Ambiental. Se implementará el Manual de Control de Fauna Nociva. Se implementará el Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre. Se implementara el Manual de Composta. Se implementará el Manual de Captación de Agua de Lluvia. Y se implementaran los Programas de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.	

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá el proyecto, así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a todas las instalaciones dañadas y revisando el estado físico estructural.

Recursos naturales del área que serán aprovechados.

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

Requerimiento de personal.

Para el buen funcionamiento del proyecto, seguridad, limpieza y mantenimiento se requiere del siguiente personal.

Actividad.	Número de empleados	Permanente.	Temporal.
Gerente.	1	X	
Subgerente.	3	X	
Secretarias	6	X	
Biólogo supervisor.	1	X	
Administración.	10	X	
Servicios	24	X	
Mantenimiento.	18	X	
Vigilancia.	8	X	
Jardinero.	8	X	
Limpieza.	10	X	
Plomeros.	4		X
Electricistas.	5		X
Control de plagas.	2		X
Técnicos operativos.	4		X

Materias primas e insumos por fase de proceso.

No aplica, no se extraerá materia prima alguna.

Requerimientos de energía.

Electricidad.

Para la etapa de operación, el promovente ya contará con el servicio de energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad, mediante contrato vigente.

Se colocarán focos ahorradores de luz led dentro de los departamentos, y en los exteriores se colocarán lámparas solares que funcionan mediante un mecanismo automático que se encienden al llegar la noche. Estas lámparas serán colocadas en los pasillos y en las áreas de servicio y jardines.

Con estas medidas se da cumplimiento al criterio ambiental del POERGYC en cual establece que "Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía alternativa basada en los recursos renovables (solar, eólica) dentro del área que se pretende desarrollar".

Con esta medida se coadyuva en reducir la generación de gases de invernadero, debido a que no se consumirá energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad.

Combustible.

Se utilizará como combustible el gas butano de uso doméstico, que servirá para el funcionamiento de la cocina de cada departamento. Se utilizará un tanque estacionario de 1,000 litros de capacidad, mismo que será abastecido periódicamente por la empresa Z Gas.

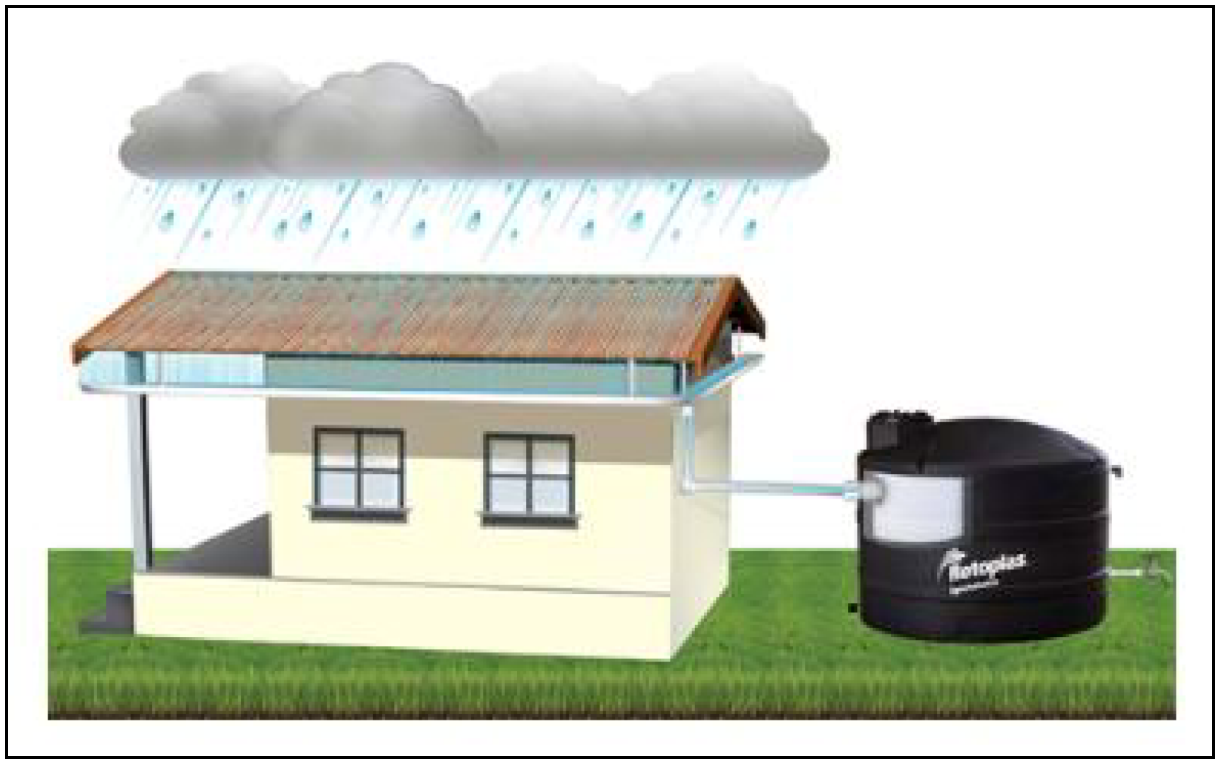
Requerimientos de agua.

Durante la operación del proyecto, ya se contará con el servicio de agua potable proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. El agua será almacenada en tres cisternas de 10,000 litros cada una.

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

El promovente adicionalmente al servicio de agua potable, instalará un sistema de captación de agua de lluvia en el edificio de la plaza comercial.

Sistema de captación de agua de lluvia.



El sistema de captación de agua de lluvia que se instalará será construido con base a los lineamientos técnicos establecidos en el manual denominado “LINEAMIENTOS TECNICOS: SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA DE LLUVIA CON FINES DE

ABASTO DE AGUA POTABLE A NIVEL VIVIENDA", elaborado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Para dar cumplimiento a los criterios ambientales establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, se instalara un sistema de captación de agua de lluvia para almacenarla en tres tanques de 1,000 litros cada uno tipo Rotoplas de plástico.

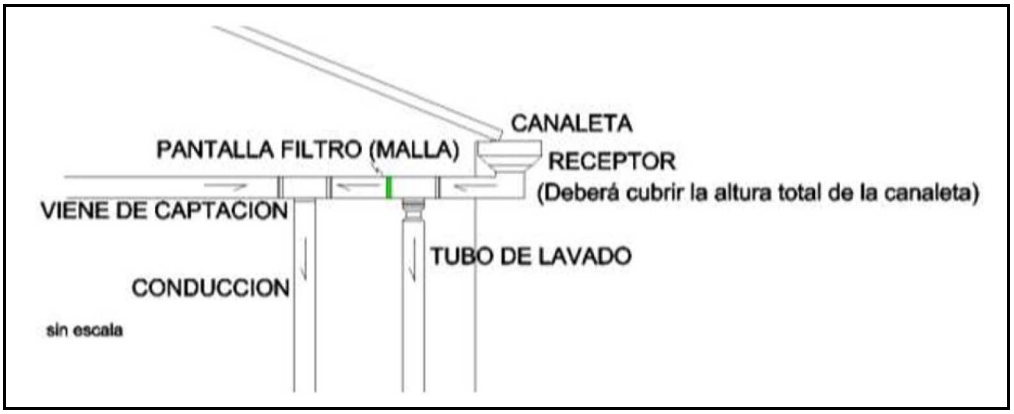
El diseño para la captación de agua de lluvia será el tradicional empleado en la zona sur del país.

El Sistema de Captación de Agua Pluvial (SCAP) en techos está compuesto de los siguientes elementos: a) captación; b) recolección y conducción; c) interceptor; y d) almacenamiento.

a. Captación.- La captación está conformado por el techo de la edificación, el mismo que debe tener la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. En el cálculo se debe considerar solamente la proyección horizontal del techo.

El pendiente del techo será del 2% para garantizar el escurrimiento del agua de lluvia.

b. Recolección y Conducción.- Este componente es una parte esencial de los SCAP ya que conducirá el agua de lluvia recolectada por el techo directamente hasta el tanque de almacenamiento. Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo.



El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua. La pendiente de las canaletas también tendrá 2%.

Las canaletas de PVC son más fáciles de obtener, durables y no son muy costosas.

Las canaletas se fijan al techo con a) alambre; b) madera; y c) clavos.

Por otra parte, es muy importante que el material utilizado en la unión de los tramos de la canaleta no contamine el agua con compuestos orgánicos o inorgánicos. En el caso de que la canaleta llegue a captar materiales indeseables, tales como hojas, excremento de aves, etc. El sistema debe tener mallas que retengan estos objetos para evitar que obturen la tubería montante o el dispositivo de descarga de las primeras aguas.

c. Filtro.- 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 a almacenarse posteriormente.

Para ello se instalara un filtro Rotoplas con tecnología Hydro-Net, la tecnología Hydro-Net® del filtro estándar de Rotoplas retiene

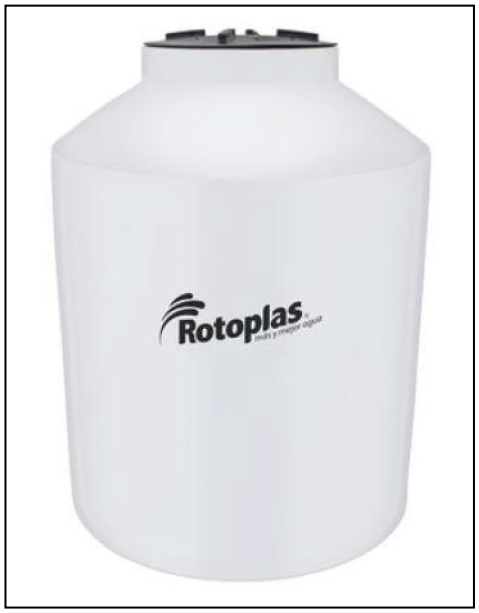
el 99%de partículas iguales o mayores a 50 micras (del grosor de un cabello); tales como arena, tierra y otros sedimentos, evitando que se tapen las tuberías y regaderas. Además cuenta con una capacidad de filtración de 24 litros por minuto.

Beneficios.

El Filtro Estándar:
• Retiene sedimentos permitiendo tener agua clara, limpia y transparente en tu hogar.
• Fácil instalación.
• Agua siempre clara para lavar trastes / vajillas.
• Protege tu hogar evitando que se dañen los electrodomésticos, ya que impide el ingreso del sarro y que la ropa se percuda.
• Evita que se tapen las tuberías y regaderas.
• Ideal para zonas con alta concentración de sedimentos.

Recomendaciones adicionales Para un mejor funcionamiento se recomienda:
1. Cambiar el cartucho de repuesto entre 3 y 6 meses dependiendo de la frecuencia de uso.

d. Almacenamiento.- Es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario de las personas beneficiadas con este sistema, en especial durante el período de sequía.



La unidad de almacenamiento debe ser duradera y al efecto debe cumplir con las especificaciones siguientes:

· Impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración,
· Dotado de tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos y de la luz solar,
· Disponer de una escotilla con tapa sanitaria lo suficientemente grande como para que permita el ingreso de una persona para la limpieza y reparaciones necesarias,
· La entrada y el rebose deben contar con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales.

Este sistema propuesto captara toda el agua de lluvia proveniente del techo de los edificios

comerciales.

Se instalarán tres cisternas tipo ROTOPLAS de 1,000 litros cada una para el almacenamiento del agua de lluvia captada.

Fabricados con materiales 100% vírgenes. No generan color, olor ni sabor al producto almacenado. Permiten almacenar productos con una densidad hasta de 1.9 kg / decímetros cúbicos debido a su diseño y características permiten su fácil instalación y equipamiento.

e. Desinfección del agua pluvial.- La desinfección del agua mediante cloración se hace a partir de compuestos que contienen cloro como el hipoclorito de sodio y el hipoclorito de calcio, elemento químico que tiene poder destructivo sobre los microorganismos patógenos que son transmisores de enfermedades de origen hídrico, que pueden estar presentes en el agua.

El Hipoclorito de Sodio es una solución que se puede obtener en el comercio (blanqueador de ropa) en concentraciones del 1 al 10%. Las soluciones recomendadas para la desinfección del agua para consumo humano deben tener idealmente una concentración de 5.25%, estar libres de sustancias aromatizantes, colorantes y otros aditivos que son tóxicos para los seres humanos.

El Hipoclorito de Calcio es un producto granulado o en polvo, de color blanco, comercializado en sacos o bolsas en concentraciones desde 20 a 70% de cloro activo, también se consigue en forma de tabletas en concentraciones de 65 y 70% de cloro. Para el uso del hipoclorito de calcio granulado o en polvo en la desinfección del agua para consumo humano se preparan soluciones madre con una concentración de 1% de cloro disponible.

Procedimiento para la desinfección con hipoclorito de sodio

Agregar 1 gota de hipoclorito de sodio al 5.25% por litro de agua a desinfectar.
Agitar el agua y dejar reposar por 30 minutos, luego puede utilizar el agua para consumo directo y/o la preparación de alimentos.

f. Mantenimiento del sistema de captación y almacenamiento.- Una vez al año al finalizar la época seca e inicio de las lluvias, limpiar el techo o área de captación, canaletas, bajantes y la parte superior del tanque de almacenamiento que también se utilizará como área de captación.

Una vez cada dos años al finalizar la época seca e inicio de las lluvias, cuando el nivel del taque de almacenamiento se encuentra al mínimo, se deberá vaciar toda el agua y recolectarla en otros recipientes para su posterior uso, realizando acciones de limpieza como sigue:

- Limpiar las paredes y el fondo con una escoba suave.
- Usar agua limpia con un litro de cloro por cada 10 litros de agua.
- Esparcir la solución con la escoba.
- Esperar media hora.
- Enjuagar con agua limpia.
- Retirar toda el agua utilizada en la limpieza.

Cada seis meses verificar que no existan fugas, en su caso repararlas mediante el sellado de la fuga por la parte externa.

Al inicio de cada mes, limpiar las áreas cercanas al tanque de almacenamiento, eliminando maleza y otros materiales que pudieran convertirse en criadero de vectores contaminantes.

Al inicio de cada mes, para mantener en buen estado el agua ya almacenada se debe agregar 3 ml de sulfato de cobre por cada metro cubico de agua. En caso de no disponer de sulfato de cobre, se podrá agregar cloro con el mismo efecto, para que el usuario conozca el volumen al interior del depósito, se deberá instalar una regla de medición al exterior con la escala de niveles que indiquen el volumen que se encuentra almacenado en la cisterna o tanque.

Al inicio de cada semana revisar que no existan insectos o pequeños animales en el sistema de captación, en su caso eliminarlos.

g. Uso del agua de lluvia.- El agua de lluvia almacenada será utilizada para la limpieza de las áreas comunes y el riego de áreas jardinadas.

EN RESUMEN, ESTE SERA EL SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA DE LLUVIA QUE SE INSTALARA. CON ESTE SISTEMA SE LE DA CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO EN EL CRITERIO AMBIENTAL DEL ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Agua residual.

Como se ha manifestado con anterioridad, el proyecto que se pretende desarrollar se encuentra en la Zona Hotelera Norte de la Isla de Cozumel, la cual cuenta con el servicio de drenaje municipal; por lo que las aguas negras residuales generadas por la operación serán canalizadas directamente hacia la red de drenaje municipal.

Las aguas residuales serán canalizadas a la Planta de Tratamiento Municipal de Aguas Residuales "San miguelito". Con esta medida el agua residual generada recibirá su tratamiento de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

Al conectarse al sistema de drenaje municipal, se da cumplimiento a las estrategias establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL).

Para coadyuvar con la operación de la red de drenaje municipal y evitar que las grasas de la cocina de los departamentos ingresen al sistema sanitario y al drenaje municipal, el promovente instalará una trampa de grasa por cada departamento.

Esta trampa de grasas evitara que las grasas de la cocina lleguen a la tubería del sistema sanitario y que se vuelva un problema operativo, obstruyendo las tuberías.

Como medida preventiva, todas las instalaciones sanitarias recibirán un monitoreo e inspección física de cada ducto para evitar fugas de este residuo. Adicionalmente se implementará el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencias Ambientales.

Residuos sólidos.

Se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos.

Los componentes principales de los residuos sólidos serán papel, aluminio, plástico y restos de comida, los cuales serán almacenados en recipientes especiales para basura, que llevarán una bolsa de plástico adentro y una tapa hermética. Los recipientes serán colocados de manera estratégica en áreas comunes, pasillos y áreas de servicios.

Una vez que se encuentren llenas las bolsas serán retiradas y depositadas en los tambos de plástico con capacidad de 200 litros.

En las áreas comunes el promovente colocara también contendores para que los residuos sólidos no estén en contacto directo con el suelo y/o no sean dispersados por el viento a los predios colindantes.

Estos son el tipo de contenedores (tambos de plástico de 200 litros) que serán colocados en el cuarto de residuos sólidos para depositar la basura generada dentro de la casa residencial. La ubicación del cuarto de residuos sólidos permitirá su fácil maniobra de limpieza de los contenedores.

Se seguirá implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos.

Los residuos reciclables serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel, centro municipal que se encarga de entregar los residuos a empresas recicladoras.

Los desechos sólidos serán entregados a la empresa concesionaria PASA, que los depositara en el Relleno Sanitario Municipal de la Isla de Cozumel.

Los desechos orgánicos serán utilizados en el programa de Composta para generar abono orgánico, mismo que se utilizará en las áreas jardinadas.

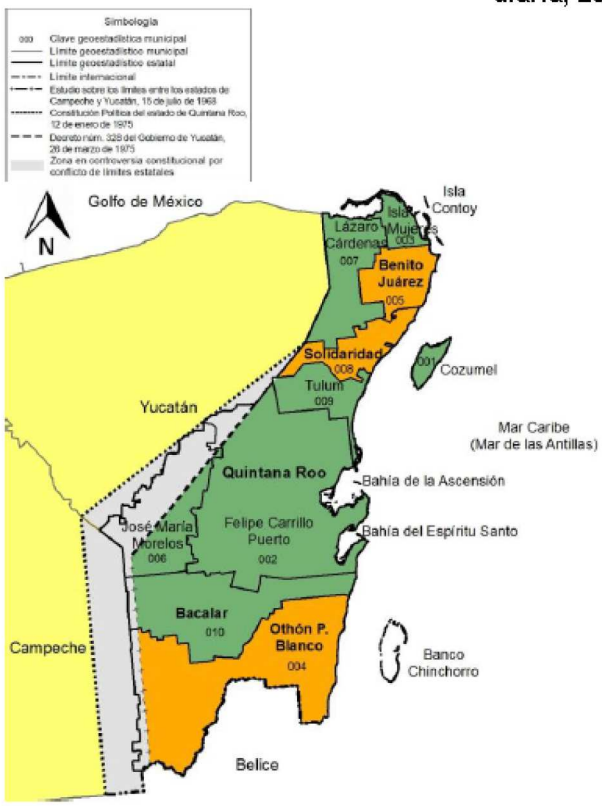
Generación de RSU.

BOLETÍN DE PRENSA NÚM. 146/13 10 DE ABRIL DE 2013 CHETUMAL, QUINTANA ROO. PÁGINA 1/7. ESTADÍSTICA BÁSICA SOBRE MEDIO AMBIENTE. DATOS DE QUINTA ROO. Agua potable y saneamiento. Residuos sólidos. Hogares y Medio Ambiente.
www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/.../comunica27.pdf

De acuerdo al presente documento, para la isla de Cozumel la generación percápitas diaria es de 1.132 kg/d.

En lo que respecta a los valores de generación per cápita de las fuentes ya mencionadas, de tienen los siguientes valores (Tabla 1).

Municipios con mayor recolección de residuos sólidos urbanos y recolección per cápita diaria, 2010



Municipio	Cantidad recolectada (Kg.)	Población	Recolección per cápita diaria
Cozumel	90000	79535	1.132
Felipe C. Puerto	70000	75026	0.933
Isla Mujeres	40000	16203	2.469
Othón P. Blanco	300000	244553	1.227
Benito Juárez	748000	661176	1.131
José María Morelos	21000	36179	0.580
Lázaro Cárdenas	5000	25333	0.197
Solidaridad	300000	159310	1.883
Tulum	70000	28263	2.477

Se puede observar que los valores más altos se presentan en las localidades consideradas turísticas, mientras que los más bajos en las localidades rurales y con actividades de agricultura.

Por otro lado, las cantidades consideradas para generación en la zona de la Isla de Cozumel y, por ende, para el presente proyecto, serían de 1.132 kg/hab/día que es la cantidad considerada por el INEGI para la Isla. Para ello, se realiza las siguientes estimaciones en un escenario de máxima ocupación (Tabla 2 y 3).

Clasificación	**Cantidad**
Gerente.	1
Subgerente.	3
Secretarias	6
Biólogo supervisor.	1
Administración.	10
Servicios	24
Mantenimiento.	18
Vigilancia.	8
Jardinero.	8
Limpieza.	10
Empleado tiendas.	24
Departamentales	130

Tabla 2. *Personal relacionado al proyecto.*

Clasificación	**Cantidad**	**Generación Típica (Kg/hab x día)**	**Generación Total (Kg/Día)**
Gerente.	1	1.132	1.132
Subgerente.	3	1.132	3.40
Secretarias	6	1.132	6.79
Biólogo supervisor.	1	1.132	1.132
Administración.	10	1.132	11.32
Servicios	24	1.132	27.17
Mantenimiento.	18	1.132	20.38
Vigilancia.	8	1.132	9.06
Jardinero.	8	1.132	9.06

Limpieza.	10	1.132	11.32
Empleado tiendas.	24	1.132	27.17
Departamentales	130	1.132	147.16
Generación Total Diaria			**275.094**

Tabla 3. *Generación de RSU por personal relacionado al proyecto durante un día.*

Como se puede apreciar, la cantidad total de residuos que se generaría no es significativa, y debido a que se tomarán todas las medidas necesarias para su manejo, como el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de Educación Ambiental que implementara el promovente, por lo que se puede establecer que existirán impactos ambientales poco significativos con medidas de mitigación por la generación de los RSU.

Con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el promovente separara y clasificará los residuos generados en residuos y en desechos. Los residuos serán entregados a empresas recicladoras o a al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel. Los desechos serán enviados al Relleno Sanitario de la Isla de Cozumel como destino final.

Los desechos orgánicos serán utilizados en el Programa de Abono, el cual el producto será utilizado en las áreas jardinadas y áreas verdes del predio.

Con la implementación permanente del Programa de Educación Ambiental y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, la generación de residuos sólidos se reducirá en cantidad y en diversidad.

Estas estrategias reducen el volumen de residuos y disminuyen la carga de desechos en el Relleno Sanitario de la Isla de Cozumel.

Residuos peligrosos.

No se generarán. Para el caso en que exista la posibilidad de que se pudieran generar residuos peligrosos durante las etapas de construcción y operación, estos tendrán que ser dispuestos en bolsas cerradas y depositadas en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal, ya que de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de Octubre de 2004, establece en el Artículo 23 que *"Las disposiciones del presente Título (título tercero, clasificación de los residuos en su capítulo único sobre los fines, criterios y bases generales) no serán aplicables a*

los residuos peligrosos que se generen en los hogares en cantidades iguales o menores a las que generan los microgeneradores, al desechar productos de consumo que contengan materiales peligrosos, así como en unidades habitacionales o en oficinas, instituciones, dependencias y entidades, los cuales deberán ser manejados conforme lo dispongan las autoridades municipales responsables de la gestión de los residuos sólidos urbanos y de acuerdo con los planes de manejo que se establezcan siguiendo lo dispuesto en este ordenamiento. La Secretaría, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, promoverá acciones tendientes a dar a conocer a los generadores de los residuos a que se refiere este precepto, la manera de llevar a cabo un manejo integral de éstos".

Como se puede apreciar, los Residuos peligrosos que se pudiesen generar no serán significativos, debido a que se tomarán todas las medidas necesarias para su manejo, es por ello que se puede establecer que no existirán impactos ambientales por la posible generación de los Residuos peligrosos.

Emisiones a la atmósfera.

No se generarán.

Residuos agroquímicos.

No se generarán.

II. 2.5. Posibles accidentes y planes de emergencia.

Como se ha mencionado, la construcción del proyecto estará supervisada por un ingeniero de obra especializado, a fin de que sean utilizados los materiales de mejor calidad y en las proporciones correspondientes.

La zona en donde se sitúa el proyecto cada año tiene la amenaza de huracán, por lo que todas las construcciones deben consistir de estructuras lo suficientemente resistentes para soportar los fuertes vientos generados por estos fenómenos naturales.

Sin embargo, en caso de existir un siniestro de este tipo, siempre se mantendrá contacto con la Dirección de Protección Civil, para asegurar todas las instalaciones y abandonar inmediatamente el sitio para asegurar todas las instalaciones y abandonar inmediatamente el sitio. Para tomar esa decisión se monitoreará el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales.

El sistema de alerta temprana para ciclones tropicales, tiene sus antecedentes primarios en los grandes desastres provocados en el pasado por fenómenos hidrometeorológicos; sin embargo, es hasta los ocurridos en el año de 1999, cuando graves afectaciones en los estados de Puebla, Veracruz, Hidalgo y tabasco, hicieron reflexionar de la necesidad de mejorar la coordinación de acciones para prevenir y mitigar grandes catástrofes.

Surge así en el año 2000 el SIAT (Sistema de Alerta Tempana) como una herramienta de coordinación en el alertamiento a la población y en la acción institucional, ante la amenaza ciclónica, que se sustenta en la interacción de los principales actores del Sistema nacional de Protección Civil: la sociedad civil y sus organizaciones; las instituciones de investigación del fenómeno hidrometeorológicos e inclusive quienes estudian sus efectos sociales; los medios de comunicación masiva y la estructura gubernamental del Sistema nacional de Protección Civil.

El SIAT tiene como objetivo ser un mecanismo de alertamiento y coordinación que de manera consensuada genere una respuesta organizada del Sistema Nacional de Protección Civil a la amenaza que constituye un ciclón tropical, mitigando los efectos de este agente perturbador.

El sistema de alerta temprana para ciclones tropicales se basa en dos tablas de alertamiento que consideran los siguientes parámetros:

- Intensidad del ciclón tropical según la escala Saffir-Simpson.
- Intensidad del ciclón tropical según la escala de Circulación.
- Velocidad de traslación del ciclón tropical.
- Distancia del ciclón con respecto a la costa nacional o área afectable.
- Tiempo estimado de llegada del ciclón a la costa nacional o área afectable.

Los parámetros del ciclón tropical relativos a la distancia y tiempo estimado de la llegada a la costa nacional o área de afectación son medidos respecto a los cuatro cuadrantes de la línea de vientos de 34 nudos del ciclón, denominados técnicamente radios máximos de los cuatro cuadrantes de la isotaca de 34 nudos. En caso de una depresión tropical, podrá sumirse cuando mucho el valor del radio máximo para cada cuadrante de la isotaca de 34 nudos indicando en la posición más cercana a la categoría de tormenta tropical. Cuando el pronóstico indique que persistirá en la categoría de depresión tropical, su valor será cero.

SIGNIFICADO DE LOS COLORES POR PELIGRO.

Alerta Roja	**Peligro Máximo.** Se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable. Acercamiento: afectación Alejamiento: afectación
Alerta Naranja	**Peligro Alto.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto de la línea de vientos. Acercamiento: alarma Alejamiento: alarma
Alerta Amarilla	**Peligro Moderado.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos. Acercamiento: preparación. Alejamiento: seguimiento
Alerta Verde	**Peligro Bajo.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos. Acercamiento: prevención Alejamiento: vigilancia
Alerta Azul	**Peligro Mínimo.** Se detecta un ciclón a más de 72 hrs. de que los vientos puedan dirigirlo a costa y que afecte. Acercamiento: aviso Alejamiento: aviso

Etapas y Acciones

El Sistema de Alerta Temprana se compone de dos tablas de alertamiento, dependiendo si el ciclón se encuentra en fase de acercamiento a un área afectable (tabla de acercamiento / parte delantera del ciclón), o si se encuentra alejándose de un área afectable (tabla de alejamiento / parte trasera del ciclón).

FASE DE ACERCAMIENTO - PARTE DELANTERA DEL CICLÓN

Se considera que el Sistema de Alerta Temprana está en esta fase cuando el ciclón se encuentra aproximándose a territorio nacional o acercándose a un área afectable. Se consideran 5 etapas de alertamiento en esta tabla, que se enuncian a continuación junto con la descripción de cada una y las acciones generales a tomar tanto por el Sistema Nacional de Protección Civil -autoridades gubernamentales, organismos e instituciones sociales y privadas- como por la población. Cada integrante del Sistema Nacional deberá además implementar las acciones particulares que correspondan a sus ámbitos de acción geográfica y competencial.

Escala Safir-Simpson		Tabla de Acercamiento								
		Detección ó mas de 72 horas	72 a 60 horas	60 a 48 horas	48 a 36 horas	36 a 24 horas	24 a 18 horas	18 a 12 horas	12 a 6 horas	menos de 6 horas
TORMENTA TROPICAL	0.53 a 0.99									
HURACÁN	1									
	2									
	3									
	4									
	5 o mas									
Etapa:		AVISO	PREVENCION	PREPARACIÓN		ALARMA		AFECTACIÓN		

Significado de los colores y acciones ciudadanas:

1. Alerta Azul – Aviso.
La alerta azul se establece cuando se ha detectado la presencia de un ciclón tropical o cuando éste permanece a más de 72 horas de la posibilidad de que la línea de vientos de 34 nudos (63 km/h) del ciclón comience a afectar. Se considera que el peligro es Mínimo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 24 horas. Se espera de la población la siguiente acción:

- Mantenerse informada.

2. Alerta Verde – Prevención.
La Alerta Verde se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 72 y 24 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Bajo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 12 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Mantenerse informada e instruirse sobre los ciclones tropicales y las medidas a tomar.

3. Alerta Amarilla – Preparación.
La Alerta Amarilla se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 60 y 12 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Moderado. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Mantener alto nivel de atención a la información oficial
- Conocer de la ubicación de los refugios temporales
- En altamar, islas e instalaciones petroleras marítimas, atender instrucciones de navegación y Protección Civil
- Estar preparada para una posible evacuación
- Tomar las medidas de autoprotección.

4. Alerta Naranja – Alarma.
La Alerta Naranja se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 36 y 6 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Alto. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Evacuar zonas y construcciones de riesgo
- Atender instrucciones de las autoridades
- Suspender actividades de navegación marítima
- Suspender actividades recreativas marítimas y costeras.

5. Alerta Roja – Afectación.
La Alerta Roja se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable, o bien que pueda afectar en un tiempo igual o menor a 18 horas, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera un Máximo de peligro. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Resguardo total de la población
- Atender las instrucciones de las autoridades.

FASE DE ALEJAMIENTO - PARTE TRASERA DEL CICLÓN.

Se considera que el Sistema de Alerta Temprana está en esta fase cuando el ciclón se encuentra alejándose de un área afectable, ya sea después de un impacto o bien sin que se haya dado esta situación. Se consideran 5 etapas de alertamiento en esta tabla, que se enuncian a continuación junto con la descripción de cada una y las acciones generales a tomar tanto por el Sistema Nacional de Protección Civil como por la población. Cada integrante del Sistema Nacional deberá además implementar las acciones particulares que correspondan a sus ámbitos de acción geográfica y competencial.

Escala Safir-Simpson		Tabla de Alejamiento									
		0 a 100 km	100 a 150 km	150 a 200 km	200 a 250 km	250 a 300 km	300 a 350 km	350 a 400 km	400 a 500 km	500 a 750 km	Mayor a 750 km
TORMENTA TROPICAL	0.53 a 0.99										
HURACÁN	1										
	2										
	3										
	4										
	5 o mas										
Etapa:		AFECTACIÓN			ALARMA				SEGUIMIENTO	VIGILANCIA	MONITOREO

Significado de los colores y acciones ciudadanas:

1. Alerta Roja – Afectación.

La Alerta Roja se establece cuando, después del impacto de un ciclón tropical, continúa afectando al área de manera directa o se comienza a alejar de la misma hasta una distancia máxima de 250 kms. Se continúan percibiendo los efectos del ciclón. Se considera un Máximo de peligro. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Resguardo total de la población.
- Atender las instrucciones de las autoridades.

2. Alerta Naranja – Alarma.

La Alerta Naranja se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 100 y 400 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Alto. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
    - Permanencia bajo resguardo hasta que las autoridades lo indiquen.

- Atender in
- atracciones de las autoridades.

Alejamiento sin impacto:

- Mantener acciones indicadas en la etapa de "Acercamiento: Naranja":
  - Atender instrucciones de las autoridades.
  - Suspender actividades de navegación marítima.
  - Suspender actividades recreativas marítimas y costeras.
  - Permanecer en resguardo.

3. Alerta Amarilla – Seguimiento.

La Alerta Amarilla se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 200 y 500 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Moderado. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
  - Atender instrucciones de autoridades.
  - Revisar condiciones de su vivienda. Si ésta resultó afectada de manera (importante, informar y trasladarse a un refugio temporal).
  - Extremar medidas de higiene en agua y alimentos.
  - Colaborar ordenadamente en las labores de limpieza en su entorno.
- Alejamiento sin impacto:
  - Mantener acciones indicadas en la etapa de "Acercamiento : Amarillo":
    - Mantener alto nivel de atención a la información oficial.
    - En altamar, islas e instalaciones petroleras marítimas, atender instrucciones de navegación y de Protección Civil.
    - Continuar preparado para una posible evacuación.
    - Continuar con las medidas de auto protección.

4. Alerta Verde – Vigilancia.

La Alerta Verde se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 350 y 750 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Bajo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 12 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
  - Atender instrucciones de las autoridades.
  - Mantenerse fuera de zonas afectadas y de edificaciones, árboles, postes, etc., en peligro de caer.

- Continuar con medidas de higiene en agua y alimentos.
- Alejamiento sin impacto:
  - Mantenerse informada.

5. Alerta Azul - Aviso
La Alerta Azul se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia mayor a 750 kms. de un área afectable. Se considera que el peligro es Mínimo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 24 horas. Asimismo, se espera de la población la siguiente acción:

- Mantenerse informada.

Se considera a los huracanes y tormentas como el principal fenómeno que desencadena una serie de riesgos, por su ubicación y localización la Isla de Cozumel presenta recurrencia anual. Dichos eventos son de carácter errático, sin embargo, su presencia y trayectoria afecta anualmente a la región. En el mapa de riesgo de huracanes se reconoce la trayectoria, la densidad señala aquella probabilidad de ser afectado por los eventos y el cálculo se ha realizado a partir de un sistema de datos cuya base es el año 1842. Para la isla de Cozumel, este resultado es Alto.

H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL. DIRECCION DE PROTECCION CIVIL.

Durante la temporada de Huracanes en el Océano Atlántico el H. Ayuntamiento de Cozumel, instala el Comité Operativo Especializado en fenómenos Hidrometeorológicos. La toma de protesta se lleva a cabo por autoridades Municipales, Estatales, Federales, Secretaría de la Defensa Nacional; secretaría de Marina, así como los integrantes de salud y emergencias de la isla de Cozumel y grupos voluntarios.

El promovente estará pendiente de las emisiones de las alertas, que a continuación se describen.

Acciones que realiza el Comité de Refugios y Albergues.

Antes de la contingencia.

ALERTA AZUL.
Se convoca al subcomité de refugios y albergues conformado por personal adscrito a la dirección general de desarrollo social, administradores y suplentes para la actualización de sus datos con teléfonos y direcciones, se les brinda capacitación de sus responsabilidades, verifican condiciones de los albergues y refugios, se elabora

un reporte de las necesidades de cada uno de ellos y se hace llegar a oficialía mayor para que ellos le den seguimiento y solución.

ALERTA VERDE.
Se convoca a los administradores y suplentes para llevar a cabo la supervisión del área correspondiente y se ponen en contacto con cada encargado de refugio y albergue para que en el momento que las autoridades giren instrucciones de apertura estos se encuentren debidamente cubiertos en sus necesidades.

ALERTA AMARILLA.
Los administradores y equipo de logística que conforman el subcomité de refugios y albergues quedan a disposición en la dirección general de desarrollo social en espera de instrucciones por parte de la coordinación municipal.

ALERTA NARANJA.
Girada la instrucción por la coordinación municipal se abren los refugios y albergues, según sea la necesidad, los administradores quedan a la espera de los demás integrantes que conforman el comité municipal para el acondicionamiento, abastecimiento, y se encargan del registro y acomodo de la gente que así lo requiera.

ALERTA ROJA.
Refugios y albergues activos durante la contingencia y pendientes de cualquier situación.

Después de la contingencia.

ALERTA ROJA.
El administrador se encarga de pasar el informe de la situación que predomine en los refugios y albergues a las autoridades correspondientes que se encuentran en ese momento y mantener la calma con las personas que se encuentren al momento de la contingencia.

ALERTA NARANJA.
Se les brinda la atención debida a la gente que se encuentre dentro del refugio y albergue, quedando a la espera de nuevas instrucciones por parte de las autoridades.

ALERTA AMARILLA.
Dada la autorización nuevamente por parte de las autoridades correspondientes se apertura el refugio y albergue nuevamente.

ALERTA VERDE.
Se le invita a la gente que no tuvo daños de consideración en sus domicilios a que pasen a retirarse si así lo solicitan previa autorización de las autoridades.

ALERTA AZUL.
Se cierra y se hace entrega del inmueble debidamente limpio a los encargados de los refugios y albergues.

EXTINGUIDORES.

Para prevenir los riesgos de la operación, tales como incendio, se contará con extinguidores del tipo PQS de 6 kg en la cocina, en los pasillos y en cada recamará.

Para atender pequeñas heridas o cortaduras se contará también con un botiquín equipado para primeros auxilios.

Mantenimiento.

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL.
Las actividades de mantenimiento consistirán en inspeccionar la estructura de cada edificio para identificar el deterioro o daño que tengan. Si alguna instalación (Eléctrica,	El registro de daños se realizará a partir del quinto año y la evaluación de daños se realizará a los 10 años. La decisión de realizar el monitoreo estructural como se ha propuesto fue en base a estudios realizados a edificios que

hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento. El mantenimiento de las instalaciones y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas. El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el mantener las instalaciones en óptimas condiciones y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes). En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias; sistema de purificación de las albercas, estructura de las albercas, pintura acabados, carpintería, cerrajería, áreas jardinadas y áreas verdes naturales. Se realizará el desazolve de registros, tuberías, y el sistema de conexión del sistema sanitario con el	se encuentran a menos de 50 metros de la costa con condiciones similares de exposición y datos de construcción similares. http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html

sistema de drenaje municipal, para evitar fugas de aguas residuales. Se le realizará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, jaboneras, cambio de piezas rotas en pisos, etc.). Se realizará el cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados. Se realizará el mantenimiento de baños, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc. Se realizará el mantenimiento de la alberca, del sistema de filtración y del sistema de tuberías. Se realizará el mantenimiento, cuidado y protección de las áreas verdes naturales y áreas jardinadas: aireación y cambio de tierra, mantenimiento a las plantas y deshierbe.	
Ejecución de programas.	
Durante la operación se ejecutará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos. También se implementará el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de Educación Ambiental. Se implementará el Manual de	

Control de Fauna Nociva. Se implementará el Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre. Se implementara el Manual de Composta. Se implementará el Manual de Captación de Agua de Lluvia. Y se implementaran los Programas de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.	

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá el proyecto, así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a todas las instalaciones dañadas y revisando el estado físico estructural.

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.

III.1. LEYES Y REGLAMENTO DE LA LGEEPA.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

Como se desprende de la información vertida en los Capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto se pretende ejecutar en la zona federal marítima terrestre, es una actividad turística que afecta a ecosistemas costeros.

Por lo tanto y en virtud de lo anterior, son aplicables a las diversas etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), diversos preceptos legales contenidos tanto en la LGEEPA como en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Este reglamento señala:

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

*Construcción y operación de hoteles, **condominios**, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecten ecosistemas costeros, con excepción de:*

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

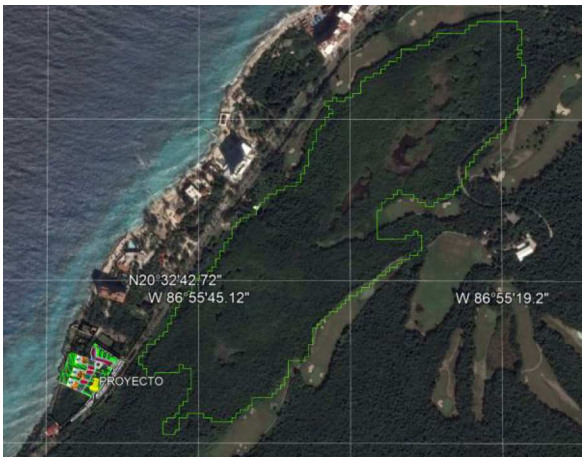
b) Las actividades recreativas cuando no requieren de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Normas Oficiales.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
NOM-001-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las aguas residuales generadas durante la preparación del sitio y durante la construcción serán almacenadas temporalmente en los contenedores de los baños portátiles, posteriormente recibirán su mantenimiento (Descarga y limpieza) por la misma empresa arrendadora de los baños portátiles; el residuo será enviado a la planta de tratamiento

	municipal de aguas residuales de la isla de Cozumel. Las aguas residuales generadas durante la operación serán descargadas directamente a la red de drenaje municipal operada por la Comisión de Agua Potable y alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo; red que pasa por la Carretera Costera Norte enfrente del predio del proyecto. El promovente con estas acciones no descargara ningún tipo de agua residual o tratada en aguas y bienes nacionales, por lo que no se violentara la presente norma oficial. Es de gran importancia manifestar que las aguas residuales que se generen se clasifican como AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS, por lo que no contienen agentes contaminantes catalogados como RPBI, tóxicos, inflamables ni radioactivos.
NOM-002-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Las aguas residuales generadas durante la operación serán descargadas directamente a la red de drenaje municipal operada por la Comisión de Agua Potable y alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo; red que pasa por la Carretera Costera Norte enfrente del predio del proyecto. Es de gran importancia manifestar que las aguas residuales que se generen se clasifican como AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS, por lo que no contienen agentes contaminantes catalogados como RPBI, tóxicos, inflamables ni radioactivos. El promovente con estas acciones no descargara aguas residuales con contaminantes que rebasen los límites establecidos en la norma, por lo que no se violentara la

	presente norma oficial.
NOM-003-ECOL-1997. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos.	El promovente no reusara aguas residuales tratadas en servicios públicos. El promovente NO generara lodos residuales.
NOM-004-ECOL-1997. Norma oficial mexicana –protección ambiental. Lodos y biosolidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	
NOM-022-SEMARNAT-2003. Especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	NO existen humedales costeros dentro del predio. En la zona federal marítimo terrestre se identificaron ejemplares dispersos de mangle botoncillo (Conocarpus erectus). Estos ejemplares serán protegidos en su totalidad y serán integrados a las áreas verdes del proyecto. Estos ejemplares permanecerán es su lugar original, no serán removidos. 

	 De acuerdo a la página oficial de la CONABIO, el polígono de manglar más próximo se encuentra a una distancia de 52.79 metros del predio. Sin embargo, este polígono se encuentra separado del predio por la Carretera Costera Norte (de dos carriles pavimentados) por más de 50 años y que es transitado diariamente por vehículos particulares, particulares y de carga. Por lo que la construcción y operación del proyecto no tendrá impacto directo sobre este polígono de manglar. Es de gran importancia que este polígono de manglar se encuentra dentro de un campo de golf.
NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio –lista de especies en riesgo.	Durante las visitas de reconocimiento, se identificaron dos especies de flora que serán protegidas e integradas al proyecto, la Palma de guano (Sabal mexicana) y el mangle botoncillo (Conocarpus erectus). Las especies de fauna identificada fueron la Iguana gris (Ctenosaura similis) y la iguana verde (Iguana iguana). Estas especies identificadas serán protegidas e integradas al proyecto. Con la implementación del Programa de Educación Ambiental y el Programa de Rescate de Flora y el Programa de Rescate de Fauna permitirá proteger las

	especies presentes dentro del predio.
NOM-012-RECNAT-1996. Establece los procedimientos. Criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	No se requerirá el uso de leña en ninguna etapa del proyecto.
NOM-126-ECOL-2000. Especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	El proyecto no contempla realizar ningún tipo de colecta científica.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para las etapas de preparación y construcción, medidas regulatorias para los contratistas y prestadores de servicios donde se dé cumplimiento a esta Norma, de tal forma que todo el equipo será monitoreado y supervisado para que funcione en óptimas condiciones, de esta manera se evita que los ruidos emitidos por estos mismos, no se conviertan en un impacto negativo al medio ambiente. Toda la maquinaria a utilizar estará en óptimas condiciones operativas para evitar sobrepasar los límites establecidos por la NORMA.

ANALISIS NORMA NOM-059-SEMARNAT-2010- PROYECTO.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en peligro.

Las categorías de riesgo que tiene establecida la NOM–059–SEMARNAT–2010 para las especies de flora y fauna que habitan el territorio nacional son las siguientes:

Probablemente extinta en el medio silvestre (E).- Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

En peligro de extinción (P).- Aquella especie cuya área 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. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Amenazada (A).- Aquella especie, o poblaciones de la misma, 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 ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Sujeta a protección especial (Pr).- Aquella especie o población que podría llegar a encontrarse amenazada 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 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Con base en el listado establecido en la NORMA Oficial mexicana, se identificaron las siguientes especies en el predio.

ESPECIE	NOM–059-SEMARNAT–2010	OBSERVACION
	Sabal mexicana. (Palma de guano).	Estatus Sujeta a Protección Especial (Pr) No endémica.
	Conocarpus erectus (Mangle botoncillo).	Estatus Amenazado (A). No endémica.
	Ctenosaura similis (Iguana a gris).	Estatus Amenazado (A). No endémica.
	Iguana iguana. (Iguana verde).	Estatus Sujeta a Protección Especial (Pr) No endémica.

ANALISIS NORMA NOM-022-SEMARNAT-2003/ PROYECTO.

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.

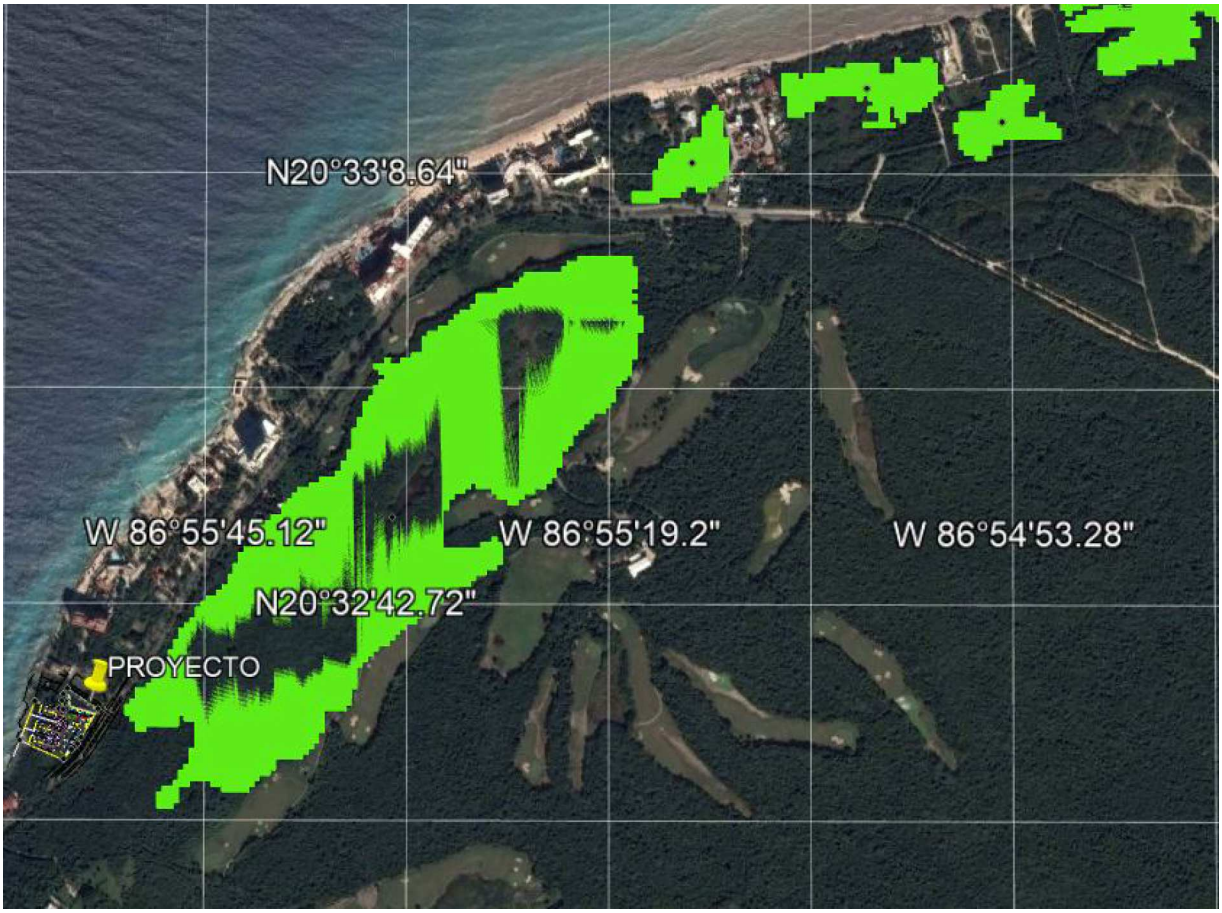


Imagen obtenida del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo Klm de la ubicación de las zonas de manglar de acuerdo a la CONABIO. Como se observa los polígonos establecidos como humedales de manglar se encuentra fuera del predio donde se desarrollara el proyecto.

Acercamiento de la zona donde se encuentra el predio. Como se observa el polígono del humedal de manglar (Color verde) se encuentra separado del predio por la Carretera Costera Norte (Construida hace más de 50 años). El predio donde se encuentra este humedal de manglar (Campo de golf Country Club) se encuentra bardeado con malla ciclónica verde, lo que impide el crecimiento horizontal de este manglar.

El proyecto no generara impactos directos ni indirectos a estos polígonos de manglar, sin embargo, debido a la presencia de individuos juveniles de manglar en la zona costera del predio y tres adultos, se realiza el análisis de la norma oficial mexicana para demostrar que la construcción y operación del proyecto no violentara la presente norma y que los objetivos del proyecto son proteger, conservar e integrar estos ejemplares de mangle botoncillo a las áreas verde del proyecto.

0.0 Introducción

0.1 Que la definición internacional de humedal costero se basa en la integridad del ecosistema, que incluye la unidad fisiográfica inundable y de transición entre aguas continentales, marinas y la comunidad vegetal que se ubica en ellas, así como las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.

PROMOVENTE. De acuerdo a la definición, en el predio no existen zonas inundables que tenga transición entre aguas continentales y aguas marinas.

Imagen donde se muestra el frente del predio colindante con el mar Caribe. Como se observa no hay transición del agua de mar hacia el predio que genere zonas inundables, debido a que la playa rocosa se encuentra a 1.50 metros por arriba del espejo de agua.

Los ejemplares de mangle botoncillo (Conocarpus erectus) crecen sobre piedra laja en zonas secas.

Imagen que muestra un ejemplar de mangle botoncillo juvenil creciendo sobre la piedra laja expuesta.

Por estas características ambientales y físicas dentro del predio solo se realizara el análisis del acuerdo mediante el cual se adiciona la especificación 4.43, ya que no existen humedales costeros de manglar ni ecosistemas de manglar dentro del predio.

0.2 Que para efecto de esta Norma, se considerará humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.

0.3 Que aplicando el principio precautorio y dado la falta de información referente a otros tipos de humedales como marismas, pantanos dulceacuícolas de bosque (zapotales, anonas, tazistales) o con vegetación herbácea emergente (tulares, popales), serán sujetos de Manifestación de Impacto Ambiental que incorporarán estudios de línea de base.

0.4 Que los componentes de un humedal costero comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos geomicrobianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o

funcionalmente asociados a ecosistemas y humedales costeros, del mismo cuerpo de agua (laguna costera, estuario, delta, estero o bahía) o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.

0.5 Que se considere a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, tanto por los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales.

0.10 Que en algunas zonas protegidas de la costa, en donde el oleaje es nulo o casi nulo, puede haber una conexión directa entre el manglar y el ecosistema marino costero (agua salada). En los casos de los manglares que se desarrollan en los esteros de los ríos, los manglares pueden tener contacto con ecosistemas marinos en el extremo de la desembocadura, formando ecosistemas deltáicos y de río, que tienen una zona bajo la influencia de las mareas.

0.11 Que la mezcla de agua salada y dulce tiene gradientes de salinidad variables a lo largo del estero determinando la estructura de la comunidad de manglar que esté ubicada en las franjas de las lagunas costeras, y en algunos casos las comunidades de popales, de tulares o de vegetación acuática flotante que se desarrolla a lo largo de los bordes del manglar.

0.12 Que en la península de Yucatán, el desarrollo de los manglares se ve limitado por las características cársticas de la península, la rápida filtración a través de la roca calcárea, y la ausencia de ríos superficiales, la escasa influencia de las mareas y el efecto de huracanes. De tal manera que la comunidad vegetal depende de los escurrimientos subterráneos con manifestaciones de superficie como cenotes, rías y petenes en la franja litoral. Dichas características hacen que los bosques de manglar no exceden los 15 m de altura e incluso por lo general están alrededor de los 5 m en contraste con otros lugares húmedos con suelos de aluvión, adonde el mangle puede alcanzar hasta 30 m.

0.14 Que los manglares de diversas regiones del Caribe y del Pacífico Occidental se encuentran funcionalmente relacionados con los ecosistemas lagunares costeros, pastos marinos y corales, participando en los ciclos de vida de diversos organismos acuáticos, así como manteniendo la calidad del agua en los ecosistemas coralinos.

0.15 Que los gradientes de salinidad determinan la distribución de las comunidades vegetales y animales dentro de una unidad hidrológica, por lo que las actividades que afecten estos gradientes, dentro y fuera del humedal costero deben de regularse.

0.17 Cualquier actividad productiva deberá considerar a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, en los Estudios de Impacto Ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales.

0.20 Que los humedales costeros se caracterizan por tener funciones hidrológicas, de contigüidad, de regulación climática, de estabilización costera, de producción primaria que mantiene la biodiversidad marina y terrestre que depende de ellos.

0.21 Que el manglar y los suelos de los humedales costeros desempeñan una función importante en la depuración del agua eliminando las altas concentraciones de nitrógeno y fósforo, así como en algunos casos productos químicos tóxicos.

0.22 Que los humedales costeros contribuyen a recargar acuíferos subterráneos que almacenan el 97% de las aguas dulces no congeladas del mundo y en México el problema de la sobre explotación de los mantos acuíferos es agudo.

0.23 Que la producción primaria es el proceso que gobierna a los estuarios y el porcentaje de detritus y materia orgánica es producido por la comunidad de manglar, marismas y pastos marinos. Esta producción es significativa para el mantenimiento de la cadena trófica del estuario, la zona marina aledaña, los arrecifes de coral y la dinámica poblacional de especies marinas pelágicas.

0.24 Que el detritus orgánico generado por la descomposición de hojas de manglar es el elemento más importante de la cadena trófica en las lagunas costeras y estuarios, constituyendo más de 20% del alimento de especies de invertebrados y peces herbívoros.

0.25 Que los humedales costeros aminoran la velocidad de la corriente de agua proveniente de la cuenca y estimulan la deposición de sedimentos y asimilación de nutrientes acarreados por ella. La retención de nutrientes en estos ecosistemas hace que sean uno de los ecosistemas más productivos de la biosfera, comparables incluso con los sistemas de agricultura intensiva (caña de azúcar y arroz) y reducen o evitan la eutroficación del cuerpo lagunar y zona marina adyacentes.

0.26 Que el ciclo de importación y exportación de detritus depende de las variaciones estacionales y anuales existentes en los procesos de producción primaria, así como en el ingreso de materia orgánica en sus formas particulada o suspendida, que son arrastrados a los humedales como parte de los sedimentos o por escorrentías provenientes de la cuenca, así como por la variación de reclutamiento (vía capturas pesqueras) y otras presiones que se ejerzan sobre especies que migran de los sistemas estuarinos.

0.27 Que en términos ecológicos, la diversidad biológica de una zona de manglar no se puede considerar de manera aislada, ya que el manglar es el sitio de forrajeo, caza, refugio, anidación, crecimiento y alimentación para muchas especies de fauna de los ecosistemas con los cuales hace conexión, y de esta manera constituyen corredores biológicos que dan continuidad a los ecosistemas.

0.28 Que, mientras el manglar forma parte de una unidad hidrológica, también forma parte de una unidad ecológica en la cual el mantenimiento de la biodiversidad depende, en parte, de la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas terrestres y acuáticos que se encuentran contiguos al manglar.

0.29 Que dada su localización costera, los humedales costeros de tipo manglar son ecosistemas que tienen un papel importante como zona de transición, conexión y amortiguamiento entre el medio acuático y terrestre, y sus ecosistemas respectivos. Por un lado, en la franja costera terrestre, hay una contigüidad directa entre los manglares y las selvas altas, medianas o bajas típicas de las zonas tropicales (se sustituyen matorrales xerófilos en las zonas áridas del Norte del país), generalmente con una zona de transición (ecotono) entre ambos ecosistemas, en donde elementos de los dos se encuentran entremezclados, a veces formando selvas inundables.

0.30 Que los ecotonos entre manglares y otros tipos de vegetación son muy importantes para la conservación de la biodiversidad, ya que no sólo incluyen especies de los dos ecosistemas en contacto, sino a veces son el hábitat de especies únicas, endémicas a estas zonas de transición, así como especies migratorias y en peligro de extinción.

0.31 Que los humedales costeros son comunidades vegetales productivas, cuyos servicios ambientales incluyen el proveer sustento alimenticio a numerosas comunidades humanas establecidas en la costa, ya que son hábitat de crianza y desove de poblaciones de especies marinas de interés comercial y de subsistencia.

0.32 Que por las funciones biológicas de los manglares, éstos aportan servicios ambientales fundamentales para la actividad pesquera ribereña, ya que sirven de zonas de protección y crianza de una diversidad de especies de peces, crustáceos y moluscos al recibir alevines, larvas, postlarvas y juveniles. Los efectos de su degradación repercuten de manera significativa sobre el deterioro de la pesca ribereña.

0.33 Que el valor del manglar y la integridad hidrológica del humedal costero en términos de sitios de crianza, refugio y crecimiento de especies de interés comercial y no comercial, fuente de postlarvas y otros servicios ambientales relacionados con la pesca, caza y la acuacultura no han sido incorporados a los costos de producción de estas actividades económicas.

0.34 Que existe una correlación positiva entre la extensión y estado de conservación de la zona de manglares y el volumen de captura de peces y camarones en las aguas adyacentes.

0.38 Que los humedales son sumideros de carbono y que su conversión para uso agropecuario y su destrucción liberará grandes cantidades de dióxido de carbono, que es el gas responsable de por lo menos 60% del aumento de la temperatura mundial o efecto de invernadero.

0.39 Que los manglares son excelentes evapotranspiradores, porque suple significativamente de humedad a la atmósfera y al hacerlo se convierte en fuente de enfriamiento natural para las comunidades cercanas.

0.40 Que los humedales costeros protegen a centros, poblaciones e infraestructura costera de los efectos destructivos del oleaje y viento generado por huracanes y tormentas, así como de inundaciones.

0.41 Que los humedales costeros desempeñan una función crítica en la protección y estabilización de la costa contra las mareas de tormenta y otros fenómenos climáticos; reducen la fuerza del viento, las olas y las corrientes, intrusión salina, y de la erosión costera.

0.42 Que los humedales costeros suelen desempeñar una función crítica en el control de las inundaciones, por lo que la destrucción de llanuras inundables para utilización agrícola o infraestructura urbana y turística ha reducido esta capacidad. La construcción de muros de contención en lugar de vegetación natural, y represas en los ríos para mejorar el control de las crecidas tiene con frecuencia el efecto opuesto y promueve la erosión costera.

0.43 Que la suma o acumulación de impactos ambientales producidos en la mayoría de las lagunas. costeras y estuarios provocados por los desarrollos portuarios y la infraestructura turística, canalizaciones, dragados, rellenos, así como diversas actividades productivas sobre las cuencas hidrológicas (agricultura, ganadería, deforestación, etc.), así como por el vertimiento de aguas residuales urbanas, la disposición de residuos sólidos y algunas formas de energía, han reducido y deteriorado los hábitat productivos, aumentando los depósitos de sedimentos, afectando, la calidad del agua del estuario, alterando los ciclos biogeoquímicos y provocando presión sobre las poblaciones de diversas especies estuarinas en general.

0.50 Que los humedales costeros, donde se desarrollan actividades industriales, extractivas, agropecuarias, de transformación, turísticas, e infraestructura urbana en general, han ocasionado el deterioro y pérdida de grandes extensiones de vegetación costera indispensables para el mantenimiento de la integridad del ecosistema, de la biodiversidad y la estabilización costera.

0.51 Que la conservación de un humedal costero depende del control de las actividades que más lo afectan, como son la canalización, utilización del agua de escurrimiento, dragado, tala o quema de vegetación y pastoreo, así como mantener el equilibrio de la función hidrológica y la calidad del agua.

0.53 Que la tala roza o deforestación de la vegetación de manglar provocan el surgimiento de diversos iones químicos entre ellos los de azufre, cuyo contacto con el agua y la exposición a la luz solar provoca la generación de sulfuro de hidrógeno que en grandes concentraciones es una sustancia de alta toxicidad para la biodiversidad.

4.0 Especificaciones

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:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
- Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- 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).

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.

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.

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, azolvamiento 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.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.

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.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

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.

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.

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.

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.

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 es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

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.

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.

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 permitirá actividades productivas o de apoyo.

PROYECTO. ES DE GRAN IMPORTANCIA MANIFESTAR Y ESTABLECER QUE NO EXISTEN HUMEDALES COSTEROS DE MANGLAR DENTRO DEL PREDIO. Sin embargo, la presencia de polígonos de manglar a una distancia de 52.79 metros y la presencia de individuos juveniles dispersos en el predio, se requiere solicitar la aplicación de manera supletoria de la especificación 4.43, del Acuerdo que 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 lo cual se proponen dos medidas de compensación, dicha medidas consisten en lo siguiente:

1.- Se propone reforestar un área de 250 m2 con especies nativas de la isla. El área a reforestar será donde la autoridad así lo designe.

2.- Se propone donar 250 ejemplares de vegetación de selva para ser sembrados en áreas verdes. El área a reforestar será donde la autoridad lo designe.

3.- Adicionalmente se proponen las siguientes acciones que se pretenden llevar a cabo:

- Se notificara a las autoridades federales a toda persona que sea vista talando, desecando, cortando o realizando actividades que afecten al manglar.

- Antes del inicio de la obra se colocara una membrana sea sintética o textil que proteja los ejemplares de mangle botoncillos existentes en el predio para reducir y controlar los polvos y partículas que se depositen sobre los mismos y perjudiquen sus índices y capacidad fotosintética y de evapotranspiración por la obstrucción de los poros vegetales.

- Se colocaran letreros que indiquen a los trabajadores y personas en tránsito que están prohibidas las actividades extractivas y/o aprovechamiento.

- Se instruirá a los trabajadores a no depositar ningún tipo de residuos sea sólido o líquido que afecten a los ejemplares de mangle botoncillo.

- Se instruirá a los trabajadores a no realizar actividades de ningún tipo fuera del área que sea autorizada para el desplante de la obra.

- Se realizara semanalmente la limpieza para garantizar la supervivencia del mangle botoncillo presente en el predio.

- Se pondrá a disposición de las autoridades a cualquier persona que sea sorprendida realizando acciones de extracción, caza y/o aprovechamiento cercano a la zona donde se encuentra el mangle botoncillo.

- Se coadyuvara con las autoridades en las acciones y actividades que las mismas estimen pertinentes en beneficio de los ecosistemas de manglar en la isla de Cozumel.

De acuerdo a las propuestas anteriores, se considera que debido a la magnitud y al tipo de proyecto que se está proponiendo, las medidas propuestas son razonables para permitir exceptuar el límite establecido (100 metros) conforme a lo señalado en la especificación 4.43 y poder realizar las obras y actividades del proyecto en la ubicación propuesta, ya que de antemano no existen humedales costeros de manglar dentro del predio.

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.

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.

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.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que

la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.

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 y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

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.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

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.

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.

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.

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.

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.

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 como se determinen en el Informe Preventivo.

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 freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

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.

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

DIARIO OFICIAL 1

ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

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:
"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."

PROYECTO. Es de gran importancia manifestar que no existen humedales costeros en zonas de manglar dentro del predio. Sin embargo, la presencia de ejemplares juveniles de mangle botoncillo dispersos en la zona de roca establece que el proyecto no se encuentra dentro de las especificaciones 4.4, 4.14, 4.16 y 4.22. No se requiere de solicitar un cambio de uso de suelo de humedales costeros en zona de manglar. Los ejemplares de mangle botoncillo identificados serán protegidos en su totalidad.

SE ADICIONA UN ARTÍCULO 60 TER; Y SE ADICIONA UN SEGUNDO PÁRRAFO AL ARTÍCULO 99; TODOS ELLOS DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Artículo Primero.- Se adiciona un artículo 60 TER a la Ley General de Vida Silvestre, para quedar como sigue:
Artículo 60 TER.- 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.

PROYECTO. Dentro del predio no existen humedales costeros.

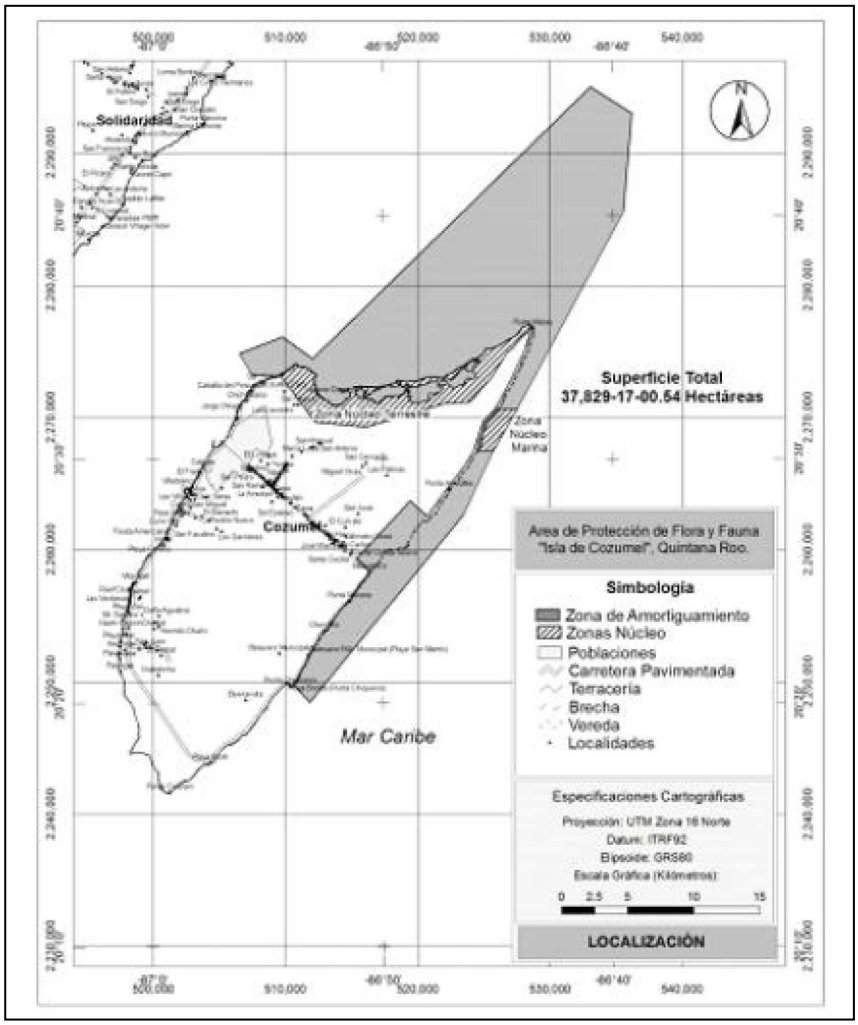
Artículo Segundo.- Se adiciona un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre, para quedar como sigue:
Artículo 99.- ...
Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

PROYECTO. Dentro del predio no existen humedales costeros.

III.2. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON EL CARÁCTER DE AREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LA PORCIÓN NORTE Y LA FRANJA COSTERA ORIENTAL, TERRESTRES Y MARINAS DE LA ISLA DE COZUMEL.

DOF: 25/09/2012 DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Área de protección de flora y fauna, la porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.



La primera figura representa el plano oficial del area natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

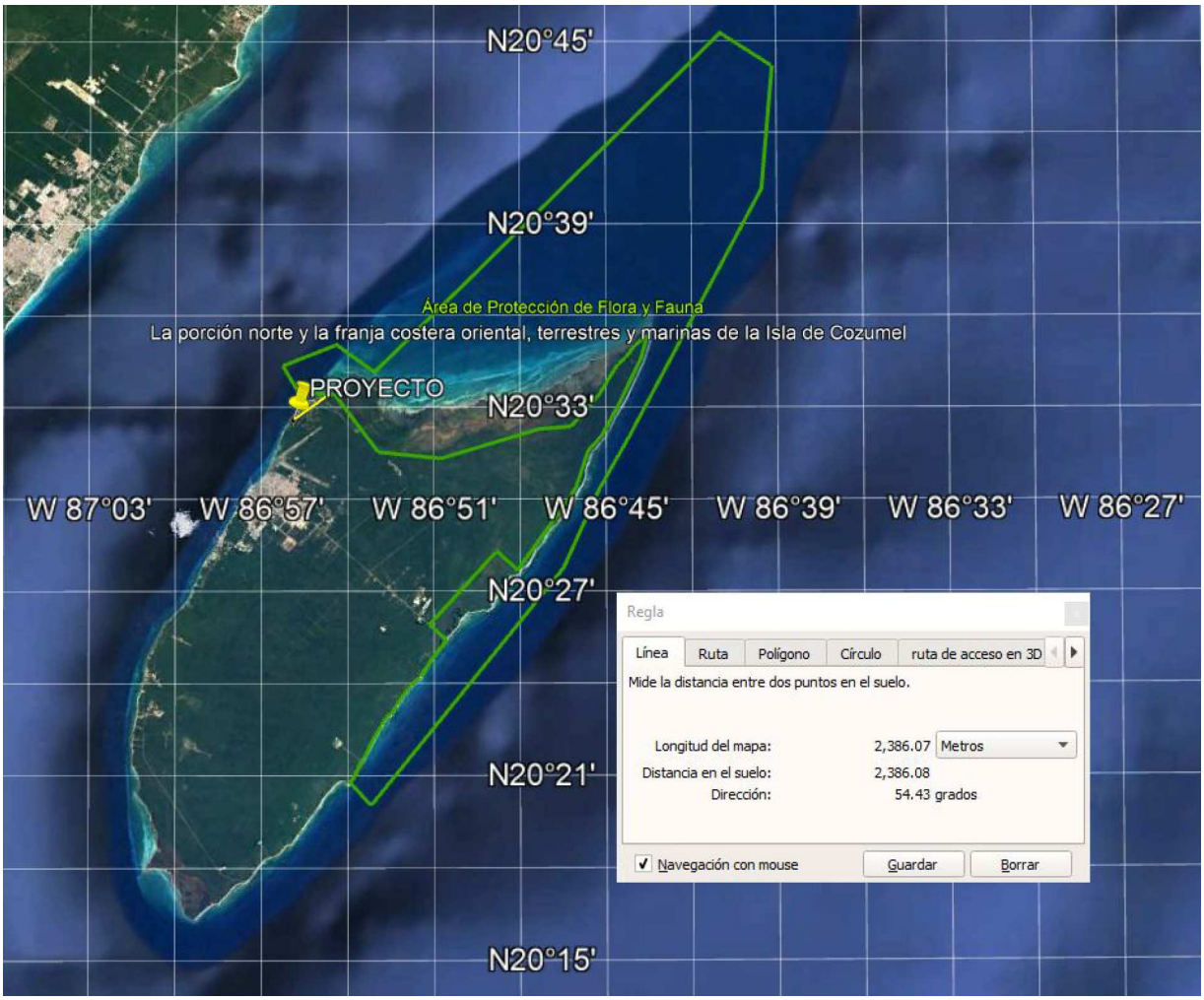
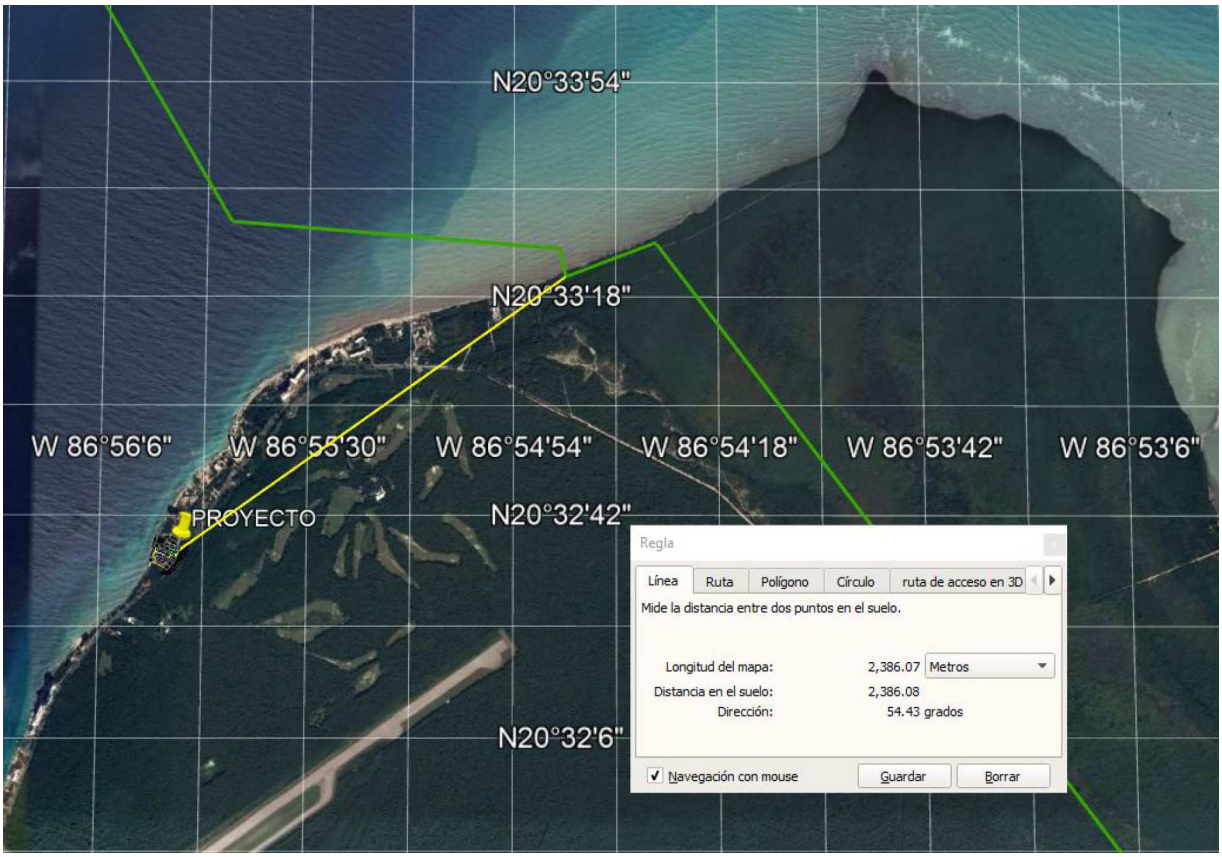


Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo KLM del poligono del area natural protegida. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del area protegida. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion.



Acercamiento de la zona del predio con relacion a los limites del area protegida. Como se observa el predio se encuentra a una distancia de 2,386.07 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de Creación y su Programa de Manejo no regulan ni limitan ninguna actividad realizada de las etapas del proyecto.

MANGLARES Y HUMEDALES DEL NORTE DE ISLA COZUMEL.

Ramsar

CONVENTION ON WETLANDS
CONVENTION SUR LES ZONES HUMIDES
CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES
(Ramsar, Irán, 1971)

Se deja constancia de que el sitio

Manglares y humedales del Norte de Isla Cozumel

ha sido designado como

Humedal de Importancia Internacional

y registrado en la
Lista de Humedales de Importancia Internacional
establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención.
Este es el sitio Nro. 1921

Fecha de designación: *2 de febrero de 2009*

Secretario General
Convención sobre los humedale

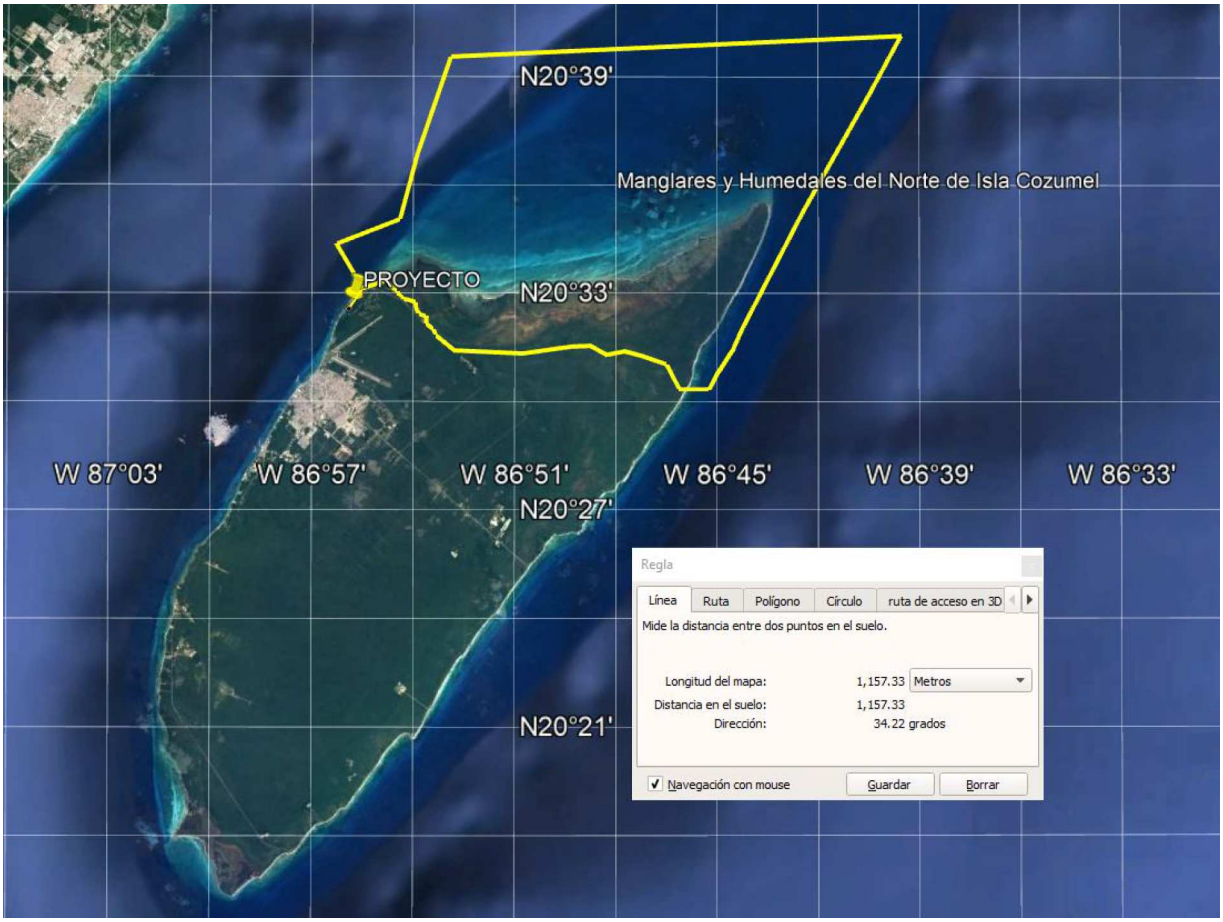
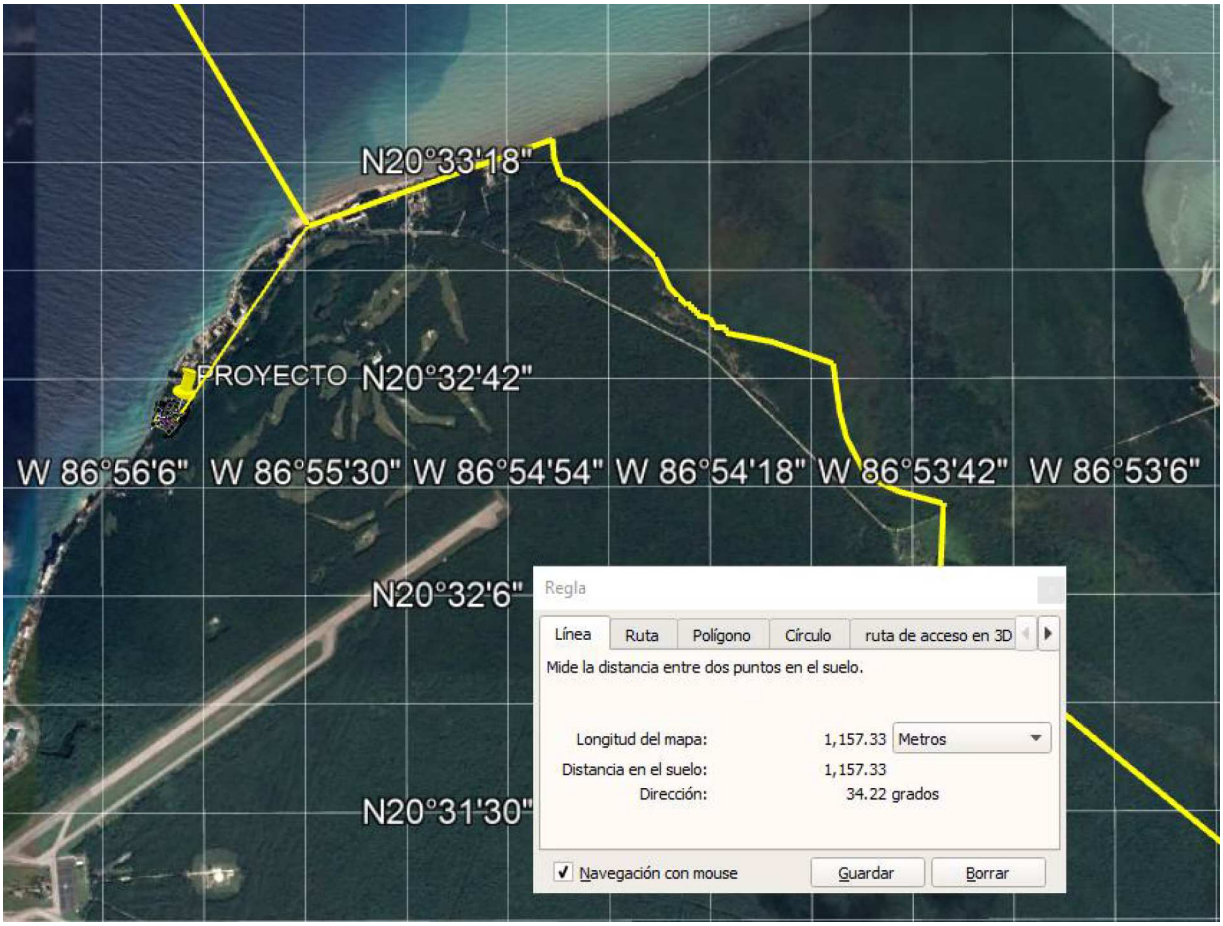


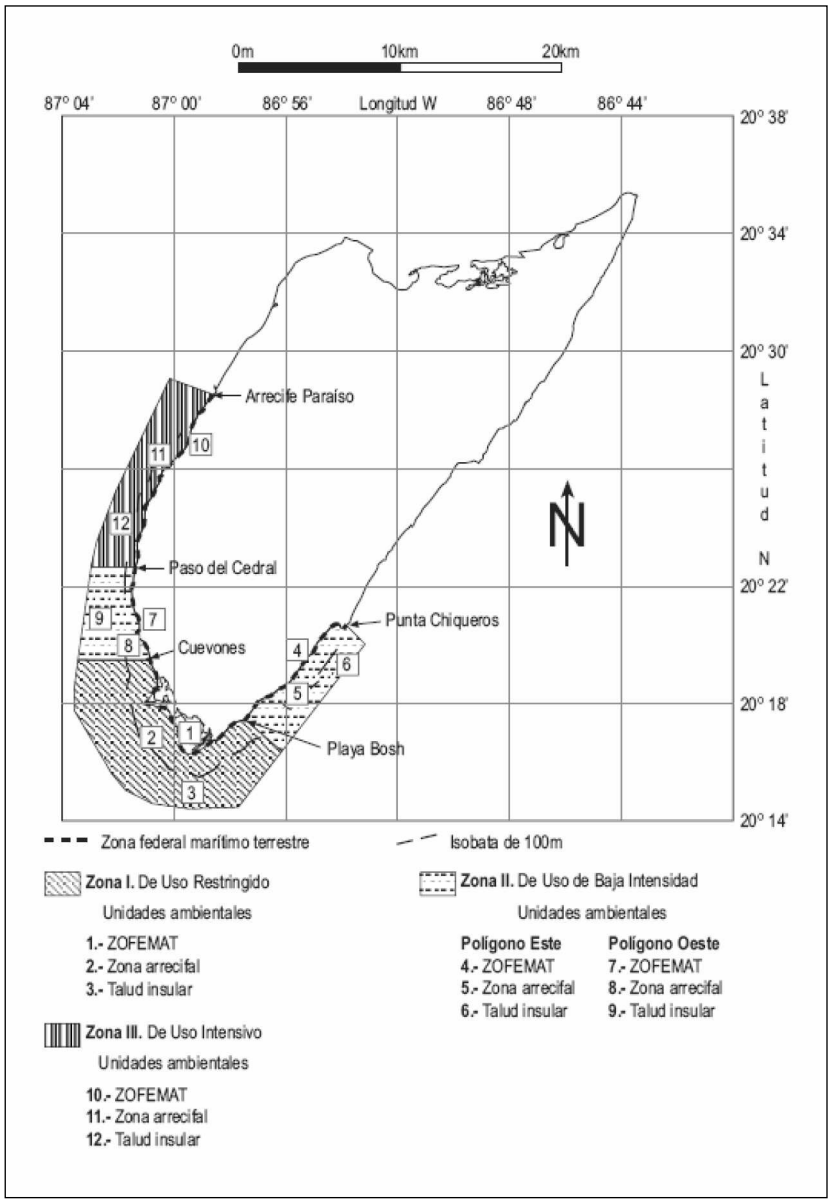
Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo KLM del poligono del sitio RAMSAR. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del sitio RAMSAR. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion.



Acercamiento de la zona del predio con relacion a los limites del area protegida. Como se observa el predio se encuentra a una distancia de 1,157.33 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de creación no regula ni limita ninguna actividad realizada de las etapas del proyecto.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA DENOMINADA PARQUE NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL".

El predio donde se realizará el presente proyecto NO se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida denominada Parque Nacional "Arrecifes de Cozumel", creada según Decreto federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996.



La primera figura representa el plano oficial del area natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

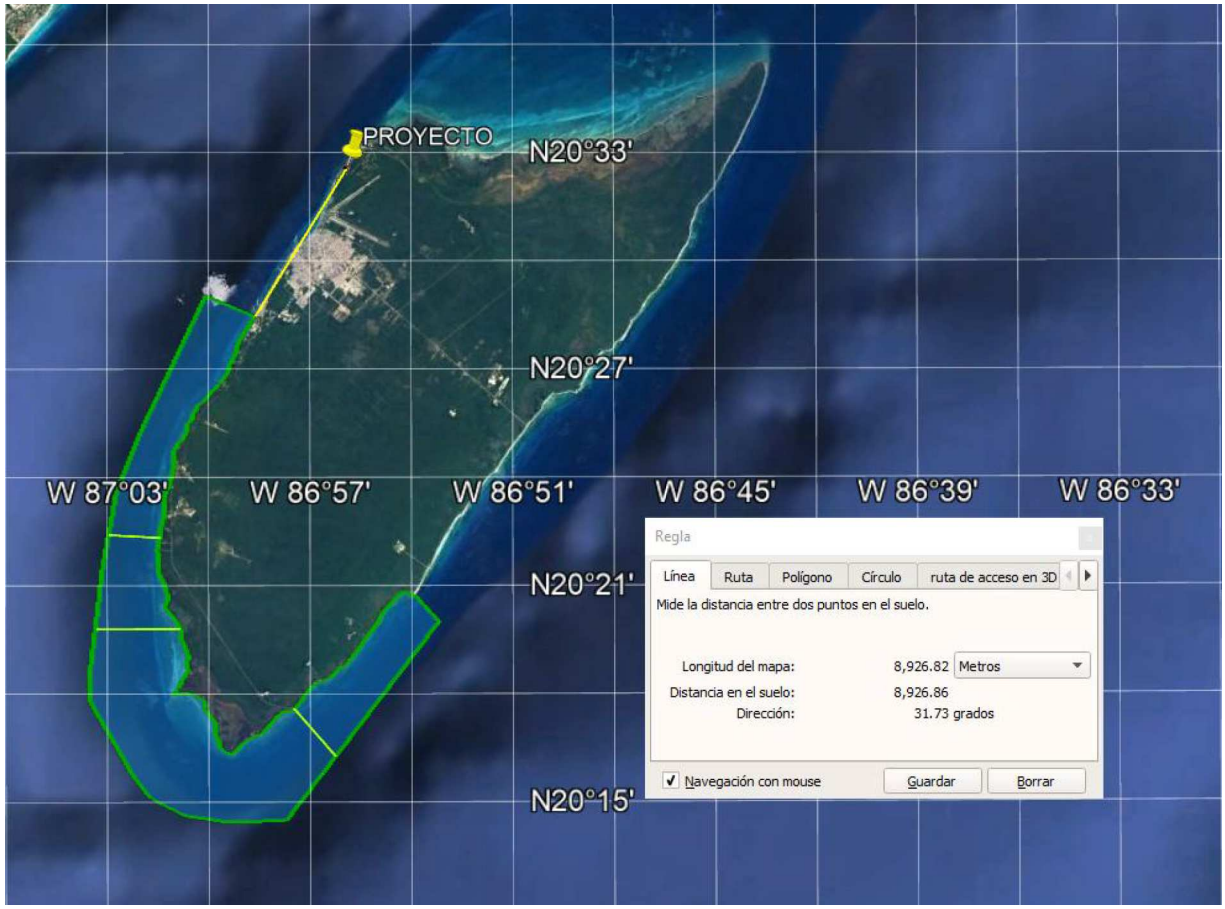
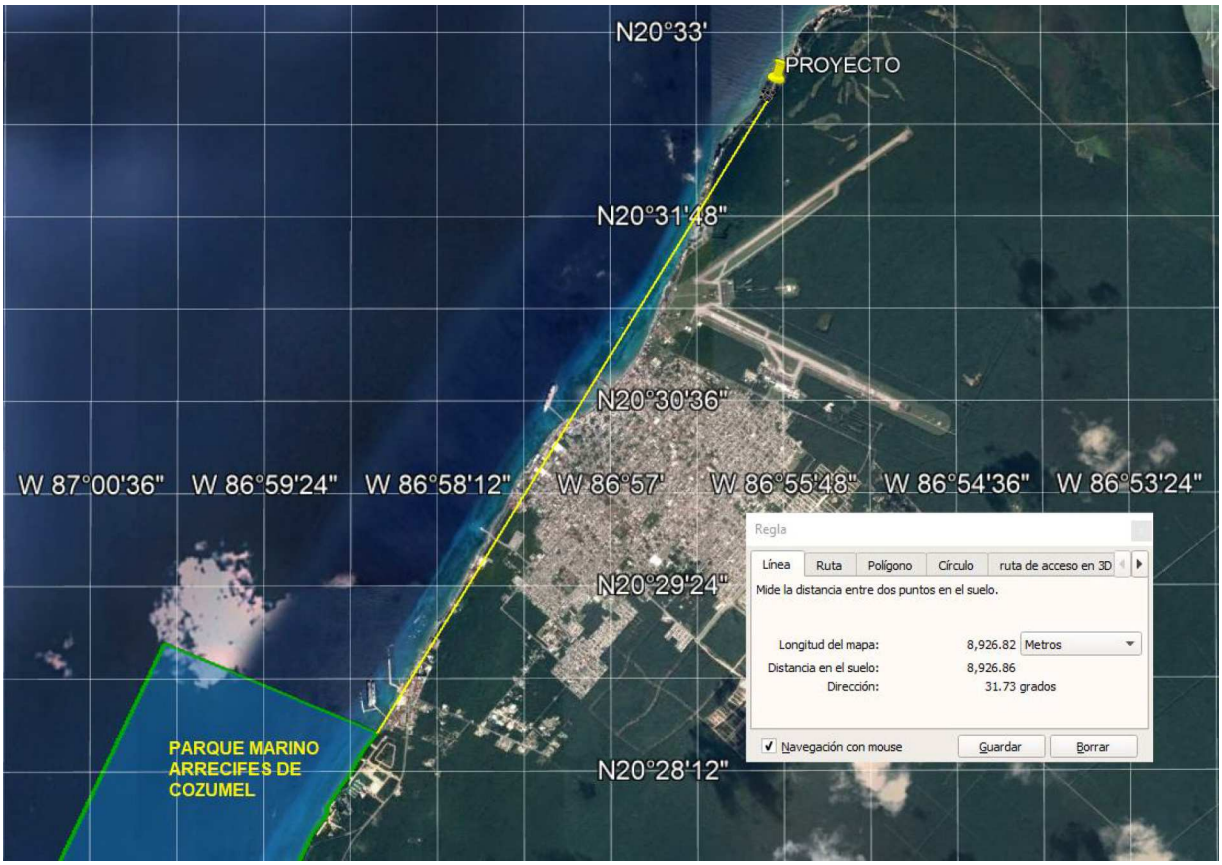


Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo KLM del poligono del area natural protegida. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del area protegida. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion.

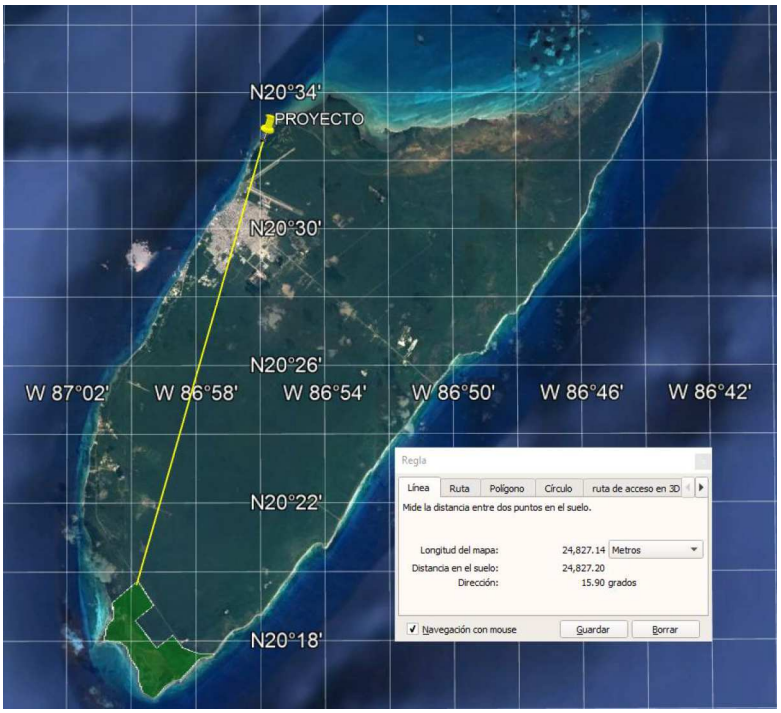


Acercamiento de la zona del predio con relacion a los limites del area protegida. Como se observa el predio se encuentra a una distancia de 8,926.82 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de Creación y su Programa de Manejo no regulan ni limitan ninguna actividad realizada de las etapas del proyecto.

III.3. SISTEMA ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE QUINTANA ROO.

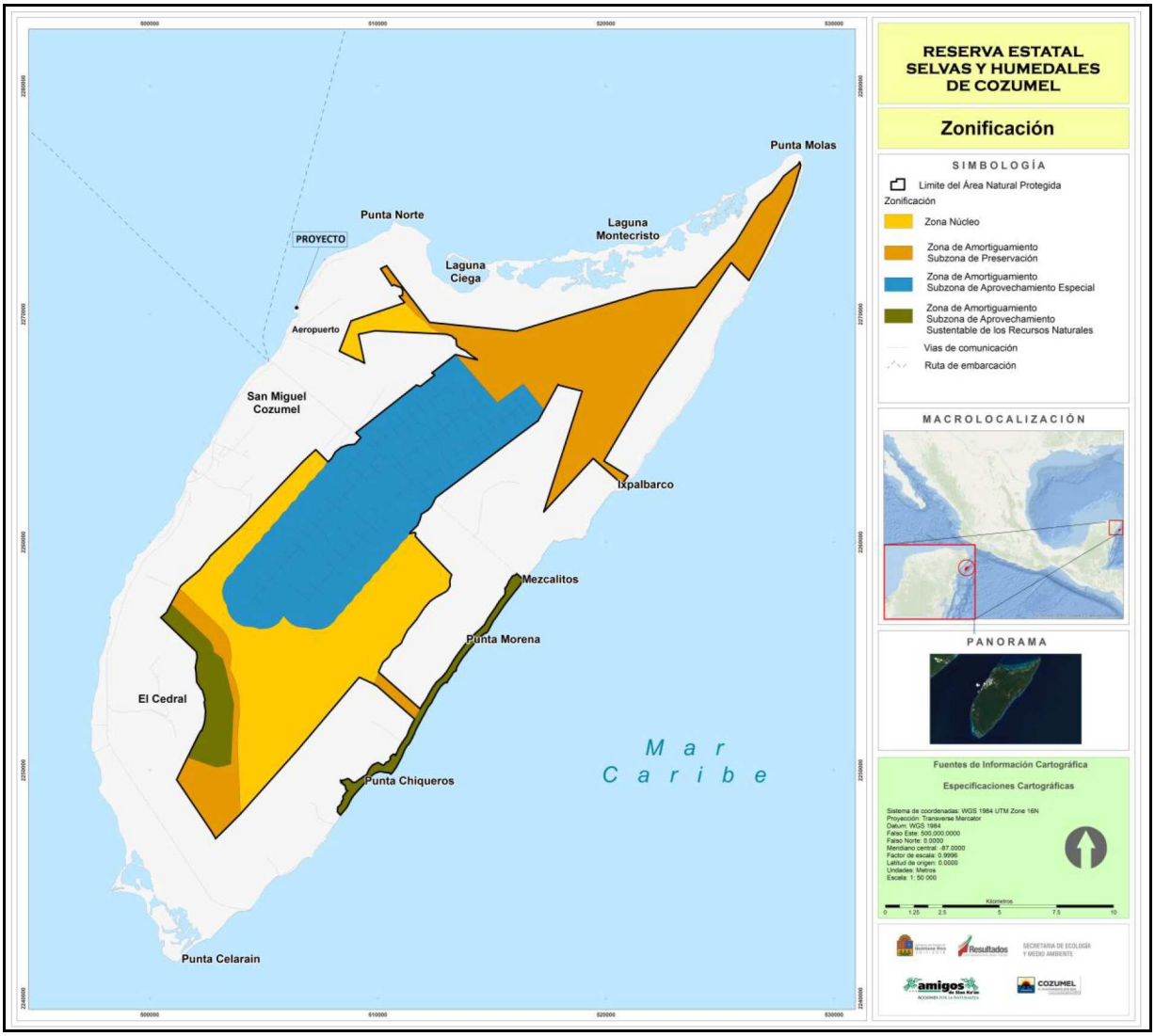
AREA PROTEGIDA DE CARÁCTER ESTATAL ES LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA REFUGIO ESTATAL DE FLORA Y FAUNA LAGUNA COLOMBIA.

El área protegida de carácter estatal es la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Refugio Estatal de Flora y Fauna Laguna Colombia, decretada el 15 de Julio de 1996 y publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, decretando su modificación el 10 de Agosto de 1999 en el Periódico Oficial y decretando su programa de manejo el 17 de Agosto de 1999 en el periódico oficial, donde específica “el sistema lagunar Colombia es una región natural ubicada al sur de la isla de Cozumel, que abarca una superficie de 1,113-64-38.99 ha, con un perímetro de 19,405.60 metros.



El predio se encuentra a una distancia lineal de 24,827.14 metros del vértice más cercano al predio del área natural protegida. Por lo que su Decreto de creacion y su Programa de Manejo no regulan ni limitan ninguna actividad realizada de las etapas del proyecto.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON LA CATEGORÍA DE RESERVA ESTATAL LA REGIÓN DENOMINADA SELVAS Y HUMEDALES DE COZUMEL, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, QUINTANA ROO.



Plano oficial del área estatal protegida en la Isla de Cozumel.

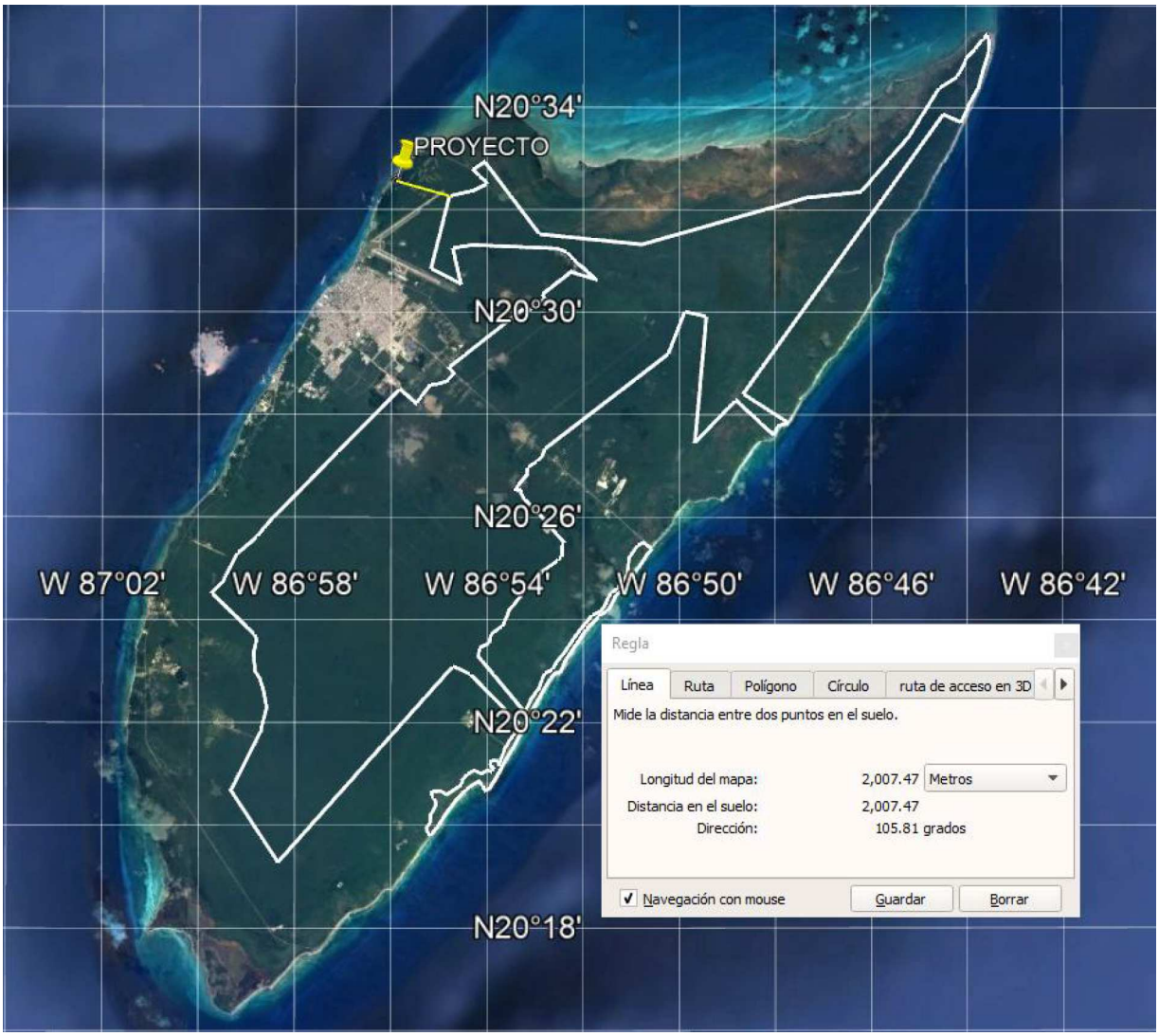
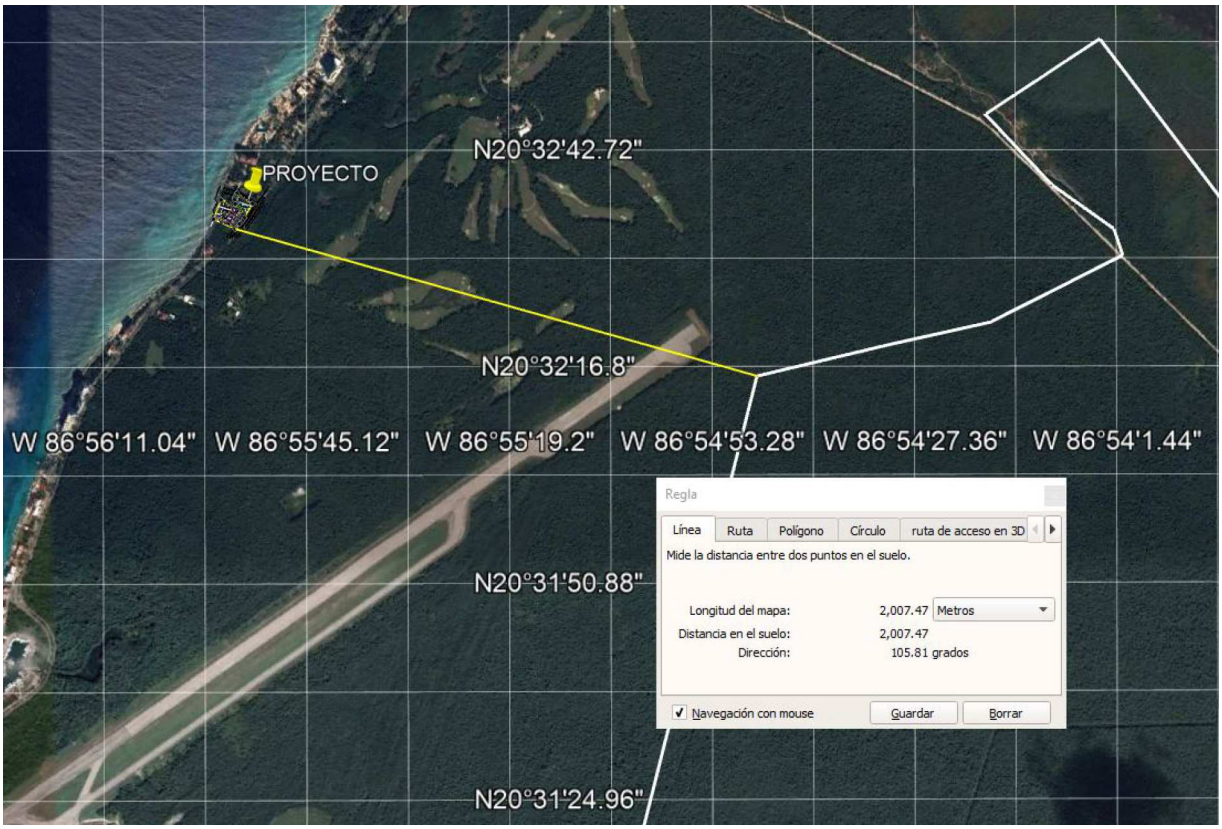


Imagen tomada del Googleearth con el archivo del polígono del área estatal protegida. Se observa la ubicación del predio y la ubicación del área protegida dentro de la Isla de Cozumel.

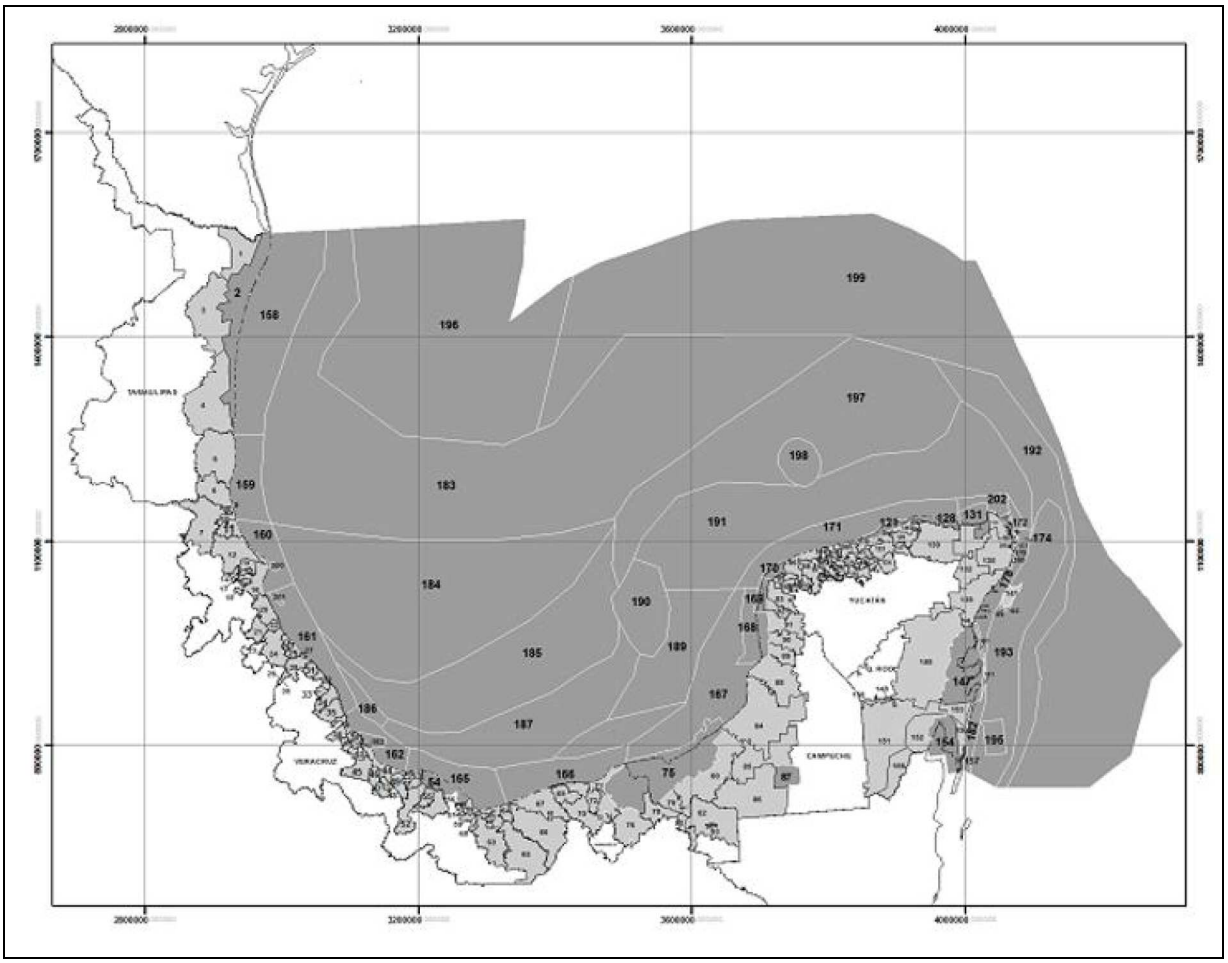


El predio se encuentra a una distancia lineal de 2,007.47 metros del vértice más cercano al predio del área natural protegida. Por lo que su Decreto de creación y su Programa de Manejo no regula ninguna etapa del proyecto.

III.4. PLANES O PROGRAMAS DE ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS.

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.

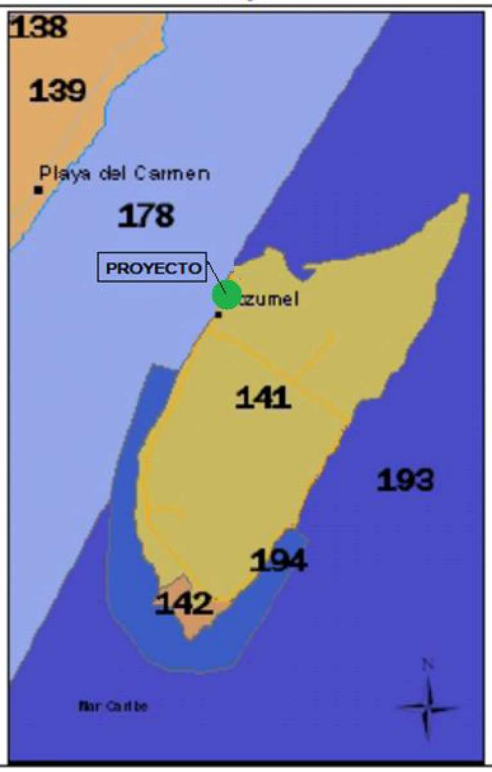
De acuerdo al POEMyRGMyMC, el predio donde se construirá el proyecto se encuentra regulado por la Unidad de Gestión Ambiental número 141.



Plano del ordenamiento ecológico marino y regional.

Unidad de Gestión Ambiental #:141

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Cozumel	
Municipio:	Cozumel	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	73,193 Habitantes	
Superficie:	47,796.254 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas IS-01 al IS-16 (Ver Anexo).	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	La acción A073 se aplicará solamente a los recintos portuarios ya establecidos	



A estas UGA se le aplican las siguientes Acciones Generales.

Anexo 4. Tabla de Acciones Generales

Clave	Acciones Generales	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
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.	En caso de que la CONAGUA promueva una tecnología para eficientizar el uso del agua, el promovente coadyuvara promoviendo esta tecnología durante la operación del proyecto y en caso de que la autoridad implemente una campaña en pro del uso eficiente del agua el promovente participara. Sin embargo, el promovente consciente de la importancia de cuidar el agua, especialmente en la

		isla de Cozumel, ya que el recurso es valioso, implementará medidas como colocar regaderas en los baños con sistemas de restricción de flujo de tal manera que se ahorraran hasta 570 litros de agua por hora de uso; y se regaran las áreas verdes por las tardes para que se reduzca la evaporación de la misma y se aproveche el mayor volumen de agua regada por partes de las áreas verdes. El uso de agua de lluvia almacenada también reduce la demanda de agua potable para estas acciones de riego.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio les corresponde a las autoridades involucradas en la materia. En caso de que se establezca algún pago por servicios ambientales hídricos el promovente cumplirá con sus obligaciones.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de proyecto departamental. El promovente no contempla la creación de UMA en la zona del proyecto.
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 promovente coadyuvara con la colocación de letreros prohibitivos de acciones que conlleven a la extracción de la flora y fauna presente dentro y en los alrededores del proyecto. También apoyará denunciando cualquier actividad de extracción ilícita ante las autoridades competentes en la materia. Con estas acciones se apoya a las campañas implementadas por las autoridades que están encargadas de la aplicación de las leyes ambientales, y de aplicación de normas oficiales mexicanas y la observancia de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
G005	Establecer bancos de	No aplica al proyecto.

	germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Dando cumplimiento a la presente acción general, se presenta en MIA-P, el MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES PARA REDUCIR LOS GASES DE INVERNADERO, mismo que da cumplimiento a la estrategia señalada donde se solicita la reducción de gases de invernadero. Este manual será implementado durante la preparación del sitio, durante la construcción y durante la operación del proyecto. El presente manual fue estructurado con estrategias utilizadas en restaurantes, hoteles con restaurantes y que han tenido éxito en todos los objetivos que plantea. Los desarrollos que han implementado las prácticas ambientales propuestas en el presente manual han logrados reducir sus gastos no solo en el consumo de agua, sino también en el consumo de energía, reducción de residuos sólidos, reducción en la generación de aguas residuales, educación ambiental y métodos efectivos en pro del medio ambiente. Este manual tiene el objetivo de reducir el impacto ambiental causado por las operaciones cotidianas del proyecto mediante PEQUEÑOS CAMBIOS en la organización de las operaciones y actividades diarias. Con ese manual se reduce la emisión de gases de efecto invernadero. Con esta medida se da cumplimiento al presente criterio. (Ver documento anexo).
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de	Les corresponde a las autoridades en la materia realizar estas acciones de apoyo económico.

	emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El promovente no pretende introducir ni manejar organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto consiste en la construcción de tres torres departamentales y comerciales y no de infraestructuras de comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	En la zona el uso agropecuario es incompatible.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En la MIA-P se establecen las medidas de prevención y de mitigación necesarias para la construcción y operación del proyecto. Así mismo, se proponen programas específicos para la separación y reciclado de residuos sólidos, de educación ambiental, de control de fauna nociva, y de reducción de gases de invernadero; y medidas preventivas de compensación y de mitigación para prevenir y mitigar los impactos generados. Además de los términos y condicionantes establecidas por la Secretaria.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	En la zona no existen parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de flora ni de fauna exótica o que tengan potencial invasor en el predio. Las especies a utilizar en las áreas

		jardinadas y en las áreas libres de construcción serán las especies rescatadas de las áreas de construcción. Dentro del predio se identificaron dos especies clasificadas como no recomendadas para la jardinería en la isla de Cozumel (Terminalia catappa (Almendro), Casuarina equisetifolia (pino de mar) mismas que serán erradicadas del predio.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	En la isla de Cozumel no existen ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	En la isla de Cozumel no existen ríos.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No existen montañas en la isla de Cozumel.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	En la zona el uso agropecuario es incompatible.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En la zona no existen márgenes de cauces naturales.
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.	La aplicación del criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales cuando elaboren nuevos planes de desarrollo urbano.

G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	En la isla de Cozumel no existen ríos ni zonas inundables asociada a los ríos.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El promovente no realizara ninguna actividad extractiva en la zona del proyecto ni en los alrededores.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	El promovente no contempla el uso de tecnologías productivas.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto contempla colocar contenedores para almacenar temporalmente los residuos sólidos que se generen en la construcción y operación del proyecto. Estos residuos serán entregados a empresas recicladoras, al Centro de almacenamiento de Residuos Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel. Con la implementación de los Programas de Separación y Reciclado de Residuos Sólidos, de Educación Ambiental, se evita la proliferación de fauna nociva en el área que pudiera convertirse en plaga. Se implementará adicionalmente un Programa de Monitoreo para la Prevención, Control y Erradicación de Fauna Feral, (perros, gatos, ratas, ratones, cucarachas, moscas, boas y ganado), el cual contempla el manejo integrado de plagas, por lo que se cumple con la presente acción. Para la eliminación de plagas se contratará a empresas autorizadas. Con las acciones propuestas y los programas se garantiza que no se generara fauna nociva ni plagas.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y	El promovente realizará la forestación del predio donde se crearán las áreas

	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.	jardinadas y en las áreas sin construcción, sembrando las especies rescatadas de las áreas de desplante del proyecto, con esto se mitiga el impacto por el desplante del proyecto. Así mismo, si alguna autoridad implementara algún programa relacionado al presente criterio, de ser necesario el promovente coadyuvara en estas acciones.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Respetuoso del medio ambiente costero existente el promovente solo utilizará especies nativas propias de la zona para las actividades de forestación. Las especies a utilizar en las áreas jardinadas serán las especies rescatadas de las áreas de desplante del proyecto.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Esta actividad les corresponde a las autoridades relacionadas en la materia.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El promovente instalará lámparas solares automáticas que se encienden al llegar la noche. Estas lámparas estarán colocadas en los pasillos, en los jardines y en las áreas comunes. Con esta medida implementada el promovente promueve el uso de tecnologías limpias y renovables.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El promovente con la implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el cual tiene objetivos de reducción del consumo de energía eléctrica y el uso sustentable del mismo. Con esta manual

		se le da cumplimiento al presente criterio. Consciente de la importancia se le informara a los del promovente de mantener desenchufado los aparatos eléctricos (licuadoras, televisores, radios, computadoras) cuando no estén en uso; así como las lámparas durante el día. Con esta medida se hace un aprovechamiento sustentable de la energía eléctrica.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Todo el equipo a utilizar en el proyecto, será previamente cotizado, investigado en calidad y eficiencia para tener una eficiencia operativa que permita no tener fugas y/o fallas que ocasionen mayor consumo de energía. Todo equipo que se encuentre en mal funcionamiento será reemplazado de manera inmediata.
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.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	En caso de ser necesario el promovente coadyuvara en estas acciones con la autoridad promotora. Con la instalación de las celdas solares el promovente promueve el uso de tecnologías limpias.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El promovente colocara lámparas y/o focos ahorradores, se colocarán termos para el café, con esto no se usan cafeteras, con estas medidas se apoya a la reducción del consumo de energía. También colocara lámparas solares.

G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Como se ha mencionado se colocarán lámparas y/o focos ahorradores, se colocarán termos para el café, con esto no se usan cafeteras y se colocara una bomba de agua de arranque automático para controlar el llenado de la cisterna de los baños. También colocara lámparas solares.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No existen instalaciones industriales asociadas al proyecto.
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.	En la zona el uso agropecuario es incompatible.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El promovente en caso que la autoridad competente lo solicite se someterá a una auditoría ambiental.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
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	Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.

	Restauración de Sitios Contaminados.	
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Así mismo, 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.	Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El promovente, como cualquier ciudadano estará pendiente de los informes emitidos por la Dirección de Protección Civil Municipal ante cualquier eventualidad de desastre natural. Esto conllevara a apoyar cualquier campaña implementada para la prevención ante eventuales desastres naturales. También se estará al tanto y apoyando cualquier programa municipal

		que tenga objetivos de prevención ante cualquier eventualidad de desastre naturales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	En el municipio de Cozumel, existe un comité de protección municipal para las temporadas de huracanes y temporadas de incendios como programas principales en materia de protección civil. El promovente participará en caso de que la autoridad municipal lo requiera y seguirá las instrucciones en caso de desalojo de la isla por evento de impacto directo de huracán.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto manejará materiales de alta calidad para que tengan una resistencia a eventos hidrometeorológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Aun que es una campaña que debe ser implementada por la autoridad municipal, el promovente apoyara colocando letreros informativos sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, no solo en la etapa de preparación del sitio ni en la construcción del proyecto; también los colocara en la etapa de operación para que los huéspedes, clientes, proveedores, trabajadores y visitantes tengan conocimiento del adecuado manejo de los residuos sólidos; y llevara a cabo la implementación del Programa de Manejo y Separación de Residuos Sólidos. Con estas medias le da cumplimiento al presente criterio ambiental.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	La autoridad municipal debe implementar estos programas, sin embargo, el promovente se compromete a mantener limpio el predio y sus colindancias. También separara la basura (Programa de Manejo y Separación de Residuos Sólidos) y participara en las campañas

		municipales de descacharrización.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	En la zona del proyecto, existe el sistema de drenaje municipal. El proyecto estará conectado a este sistema de drenaje municipal para canalizar sus aguas residuales a la planta de tratamiento municipal “San Miguelito” y así darle un tratamiento y destino final.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales la implementación del presente criterio ambiental. El proyecto estará conectado al sistema de drenaje municipal.
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.	Después de obtener la autorización en Materia de Impacto Ambiental emitida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se realizara el trámite para solicitar la autorización del 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 urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No le corresponde al promovente promover la construcción de centros de almacenamiento de residuos sólidos.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	La implementación del presente criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación	La implementación del presente criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.

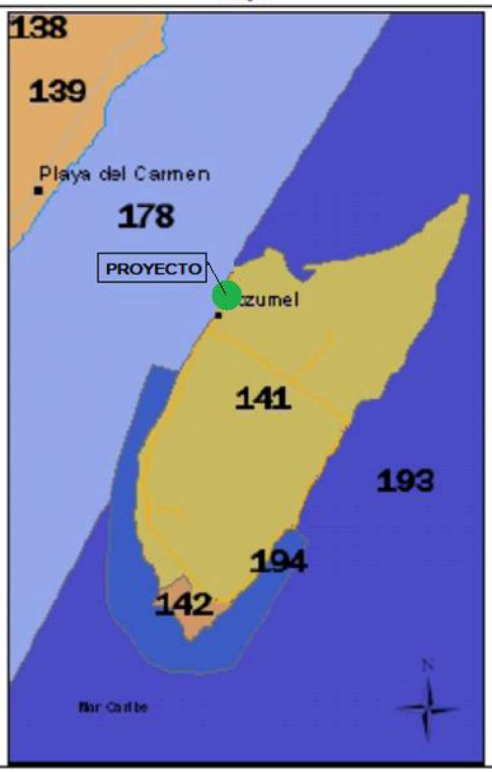
	vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El presente proyecto NO se encuentra dentro de ningún área natural protegida. El proyecto es consistente con la legislación ambiental aplicable al sitio, por lo que no contraviene ninguna ley, reglamento, ordenamiento ni programa ambiental.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto no realizara ninguna obra dentro del área marina que generen impactos a la vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto no construirá obra alguna en la zona marina.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	La actividad agropecuaria es incompatible en la zona.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	La implementación del presente criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.
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.	Ya existen vialidades (Carretera Costera Norte) que permite el acceso a la zona del proyecto.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o	El proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida.

	en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	

A continuación, se realizará el análisis de los criterios ambientales de la UGA 141.

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL NÚMERO 141.

Unidad de Gestión Ambiental #:141

		Mapa
Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Cozumel	
Municipio:	Cozumel	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	73,193 Habitantes	
Superficie:	47,796.254 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas IS-01 al IS-16 (Ver Anexo).	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	La acción A073 se aplicará solamente a los recintos portuarios ya establecidos	

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
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
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		

NA = NO APLICA

Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas.

Clave	Acciones Específicas	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla comercializar ni utilizar agroquímicos ni pesticidas, por lo que no se contrapone al presente criterio.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla utilizar agroquímicos ni pesticidas.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias ni forestales. Sin embargo, utilizara fertilizantes y abonos verdes para las áreas verdes de

	forestales.	proyecto. El abono lo adquirirá de viveros autorizados.
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	La aplicación de este criterio le corresponde a la comisión de agua potable y alcantarillado, ya que es la dependencia encargada de distribuir el agua potable en la isla de Cozumel. A nivel proyecto, el promovente mantendrá una supervisión y vigilancia permanente de las instalaciones hidráulicas para evitar fugas y perdidas del valioso líquido.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto instalara sistemas de captación de agua de lluvia. Esta agua de lluvia captada servirá para el riego de áreas verdes, para la limpieza de los pasillos y áreas sin construcción.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Esta actividad les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El proyecto se construirá en un predio particular. El presente criterio no aplica debido a que las playas de anidación de la tortuga marina se encuentran en la costa oriental de la isla. La zona federal marítimo terrestre colindante con el predio NO pertenece a una ninguna playa de anidación de tortuga marina. La playa se caracteriza por ser una playa rocosa escarpada a 1 metro sobre el nivel del mar.

A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	La inspección y vigilancia de las zonas de anidación le corresponde al comité municipal de protección de la tortuga marina.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El promovente en caso de ser necesario y en las posibilidades de su economía, podría apoyar al comité municipal de protección a la tortuga marina.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No existen fronteras agropecuarias en la zona.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	No existen dunas costeras en el predio donde se realizará el proyecto.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Lo establecido en los artículos que menciona el presente criterio, no aplica al proyecto.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	La aplicación del presente criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales. En el predio no existen este tipo de ecosistemas.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	En el predio no existen dunas arenosas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de	El promovente no tiene la capacidad ni la autoridad para establecer corredores biológicos.

	conservación dentro del ASO.	
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Les corresponde a las autoridades la implementación del presente criterio.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El promovente coadyuvara en todos los programas y acciones que establezca la autoridad federal. El promovente también colocara de forma permanente letreros con información referente a la protección de la flora y fauna de la zona; haciendo referencia a la palma de guano (Sabal mexicana) y a la especie Conocarpus erectus (Mangle botoncillo), a la iguana gris (Ctenosaura similis) y a la iguana verde (iguana iguana) enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El proyecto no requiere de implementar programas de remediación.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No se sembrará caña en el predio.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Durante la construcción del proyecto los niveles de emisiones de humos, ruido, polvos estarán por debajo de los límites permisibles, debido a que algunas acciones se realizaran a mano (deshierbe, excavación) y la maquinaria a utilizar será nueva; y los residuos sólidos tendrán un mecanismo de control con la implementación del Programa de Manejo y Separación de Residuos Sólidos. En conjunto todos estos mecanismos

		mejoran la calidad del aire, del suelo y del agua.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Actualmente la zona no presenta este problema ambiental. En caso de que exista un problema de contaminación por hidrocarburos, el promovente se compromete a apoyar las campañas de limpieza.
A023	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.	El proyecto propone medidas preventivas y de mitigación a los impactos que genere durante su construcción y operación así mismo aplicara las medidas que establezca la autoridad ambiental para garantizar la sustentabilidad ambiental del proyecto.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El promovente cumpliendo con el presente criterio, instalara lámparas solares, utilizara focos ahorradores, ya no utilizara cafeteras eléctricas, cambiándolas por termos, ya no proporcionara agua embotellada sino pondrá una jarra con agua, colocara baños con tazas de menos volumen de agua, así mismo colocara dispensadores de jabón en vez de jabones individuales. Para mayor detalle de las demás acciones se implementará el Manual de Buenas Prácticas para la Reducción de Gases de Invernadero.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no generará residuos peligrosos.

A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto instalara tecnologías limpias como las lámparas solares y las celdas solares.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto está diseñado de tal forma que se respetan los criterios ambientales, las densidades urbanísticas y las normas oficiales mexicanas. Por lo que el diseño no rebasa los límites establecidos y la construcción del proyecto no afectara la zona de playa. No se construirá ninguna obra permanente en la playa.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No existe cordón de duna alguno en el predio donde se realizará el proyecto.
A029	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 proyecto no modificara la línea de costa, no realizara construcción alguna en la playa, ni afectara los patrones de las mareas y corrientes marinas.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil	El proyecto no afectara el perfil costero ni el patrón de mareas ni corrientes marinas.

	costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No existen barras arenosas ni sistemas laguneros costeros en el predio.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El promovente con la colocación de letreros informativos y prohibitivos fomentara el cuidado de la playa colindante con el predio.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	En la zona del proyecto existe el servicio de energía eléctrica.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A036	Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica.	No hay zonas geotérmicas en la isla de Cozumel.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El promovente aprovechara la energía solar a través de la instalación de celdas solares y lámparas solares automáticas.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El promovente no utilizara residuos agrícolas para generar energía. En la zona el uso agrícola está prohibido.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no requiere de utilizar agroquímicos.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de	El proyecto no contempla promover, impulsar ni realizar actividades de pesca extractiva ni contempla realizar actividades de producción acuícola.

	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.	
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no contempla la explotación comercial pesquera.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Le corresponde a la autoridad municipal implementar el presente criterio.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El proyecto no requiere de construir nuevos caminos de acceso. Ya existe un camino de acceso.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El proyecto es del sector turístico. No aplica al proyecto.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no requiere de actividades productivas extensivas.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades	Las medidas propuestas por el promovente para prevenir y mitigar los impactos generados por la construcción y

	acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	operación del proyecto tienen como objetivo minimizar el impacto ambiental.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El promovente no se compromete a apoyar programas de producción agropecuaria.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	En la zona el uso agrícola está prohibido.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El gobierno municipal deberá establecer estas zonas.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	La aplicación de estas campañas le corresponde al gobierno municipal en coordinación con la dirección de protección civil.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Le corresponde a la autoridad de protección civil la aplicación del presente criterio.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Le corresponde a la autoridad municipal la aplicación de este criterio.

A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales la aplicación del presente criterio. El proyecto no generara residuos peligrosos o de manejo especial.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Le corresponde a la autoridad municipal la aplicación del presente criterio.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Le corresponde a la comisión de agua potable y alcantarillado la aplicación del presente criterio. El proyecto se conectará al sistema de drenaje municipal.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto contempla instalar un sistema de captación de agua de lluvia. Con esta medida se le da cumplimiento al presente criterio.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El promovente implementara el programa de separación y reciclaje de residuos sólidos. No se generarán residuos peligrosos ni de manejo especial.

A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio para evitar la contaminación del mar.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Le corresponde a la dirección de zona federal del municipio de Cozumel realizar estas campañas de limpieza costera. El promovente mantendrá limpia la zona federal colindante al predio. También solicitara el título de concesión para cuidar la zona federal.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Estas acciones les corresponden a las autoridades federales, estatales y municipales con el sector turismo. Sin embargo, el promovente coadyuvara en cualquier acción establecida por las autoridades para reducir la afectación a los ecosistemas.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Durante la operación del proyecto se conseguirán certificaciones municipales, estatales, nacionales e internacionales por las acciones en pro del medio ambiente.
A073	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	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio.

	específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (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.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A078	Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	
A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A083	Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda21 para el turismo de SECTUR.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A085	Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A086	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

A089	Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades de la SECTUR y el INAH.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A090	Promover la maricultura (en jaulas flotantes) como actividad de fomento pesquero de baja intensidad, en tanto no existan programas de ordenamiento pesquero y acuícola, para las pesquerías prioritarias de la región.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A091	Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A092	Promover y vigilar el manejo pesquero sustentable de la pesquería de camarón, pulpo y jaiba en la región, con base en las medidas y lineamientos de la Carta Nacional Pesquera, considerando medidas de monitoreo de evaluación anual de abundancia para evitar su sobreexplotación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A093	El manejo de la pesquería de caracol deberá sujetarse a las regulaciones de la "NOM-013-PESC-1994 Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán" así como a las consideraciones de la Carta Nacional Pesquera.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A094	Promover la investigación del	No aplica de acuerdo a la tabla de

	estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.	acciones específicas.
A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A096	Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A098	Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A099	Generar e impulsar la investigación de las diversas especies de interés comercial con la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo,	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.	

Anexo 7. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas.

Criterios de Regulación Ecológica para Islas.

La Conferencia para la Codificación de Derecho Internacional de La Haya de 1930, definió el concepto de isla como una extensión natural de tierra rodeada de agua, que se encuentra sobre el nivel de ésta, en pleamar. La definición fue recomendada por la Comisión de Derecho Internacional en el informe final que en 1956 elevó a la Asamblea General de las Naciones Unidas y que sirvió de base para la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, durante1958 en Ginebra. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, que concluyó en Diciembre de 1982, ratificó el citado concepto de isla, que México ha incorporado a su derecho positivo en la Ley Federal del Mar. El concepto legal de isla excluye a los bajíos emergentes sólo con la marea baja y a las instalaciones técnicas levantadas sobre el lecho del mar.

Además del valor intrínseco que las islas mexicanas puedan representar para la nación, su sentido jurídico y económico es notable debido a que a las aguas que las rodean se aplican los regímenes del mar territorial, la zona contigua, la zona

económica exclusiva y la plataforma continental de manera semejante a otras extensiones terrestres.

Una isla es equiparada totalmente al territorio continental por lo que se refiere a la proyección sobre el mar de la Soberanía, derechos del Estado y regímenes mencionados.

Por lo anterior el POEMyRGMyMC establece una serie de criterios de regulación para la conservación de los recursos naturales de estas extensiones del territorio nacional en el Golfo de México y Mar Caribe, dada la naturaleza diferente de las Islas que hay en la región, para el caso específico de las Islas en el Golfo de México y Mar Caribe se tienen dos condiciones distintas desde el punto de vista del manejo, que se presentan en este documento.

En primer lugar, se encuentra un conjunto de Islas relativamente grandes, las cuales se han constituido para efectos del POEMyRGMyMC en UGA independientes, ya sea la parte correspondiente a la porción emergida como en el caso de Cozumel o en algunos casos junto con alguna extensión de aguas territoriales inmediatas como es el caso de Isla Contoy e Isla Pérez, en estos dos casos las Islas son parte de un Área Natural Protegida, de modo que la UGA se define en términos del polígono que se ha decretado para el ANP. Este es el caso de las UGA No. 141 y la 137 (Ver Fichas de UGAS).

En segundo lugar, hay un conjunto numéricamente mayor de pequeñas islas que no tienen asignada una UGA en particular para cada una de ellas y que al compartir una gran cantidad de atributos entre sí hace posible el agruparlas para la asignación de acciones específicas para la salvaguarda y protección tanto de los recursos naturales asociados a ellas como por su naturaleza de extensión territorial mexicana. Las Islas que No poseen su propia UGA son:

Nombre	**Localización**	**UGA**
Tronconal	Interior de Laguna Morales	2
Federales, Los	Interior de Laguna Madre	2
Panaderos o Panalero	Interior de Laguna Madre	2
Zacate	Interior de Laguna Madre	2
Tío Pancho	Interior de Laguna Madre	2
Yegua, La	Interior de Laguna Madre	2

Caballo, El	Interior de Laguna Madre	2
Santa María (I)	Interior de Laguna Madre	2
Metate, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Granja, La	Interior de Laguna Madre	2
Venados, Los	Interior de Laguna Madre	2
Conchillosa, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas	Interior de Laguna Madre	2
Burro, El	Interior de Laguna Madre	2
Vaquitas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Matanza, La	Interior de Laguna Madre	2
Tío Camilo	Interior de Laguna Madre	2
Pita, La	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (I)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (II)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (III)	Interior de Laguna Madre	2
Vaca, La	Interior de Laguna Madre	2
Coyota, La	Interior de Laguna Madre	2
Liebre	Interior de Laguna Madre	2
Venado, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Charco Largo	Interior de Laguna Madre	2
Carrizal, El	Interior de Laguna Madre	2
Chile, El	Interior de Laguna Madre	2
Pajaral, El	Interior de Laguna Madre	2
Loma del Agua	Interior de Laguna Madre	2
Pitahayas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Bules, Los	Interior de Laguna Madre	2
Nopal	Interior de Laguna Madre	2
Mula	Interior de Laguna Madre	2
Reloj, El	Interior de Laguna Madre	2
Potros, Los (II)	Interior de Laguna Madre	2

Potros, Los (I)	Interior de Laguna Madre	2
Té, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (I)	Interior de Laguna Madre	2
Mezquital	Interior de Laguna Madre	2
Rubí, El	Interior de Laguna Madre	2
Fantasía, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (II)	Interior de Laguna Madre	2
Higuerillas	Interior de Laguna Madre	2
Mula (III)	Interior de Laguna Madre	2
Temblor, El	Interior de Laguna Madre	2
Muela, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Florida, La	Interior de Laguna Madre	2
Larga (II)	Interior de Laguna Madre	2
Toro, El (II)	Interior de Laguna Madre	2
Pelícanos, De los	Interior de Laguna Madre	2
León, Del	Interior de Laguna Madre	2
Pájaros, Los (III)	Interior de Laguna Madre	2
Padre, Del	Interior de Laguna Madre	2
Palmas	Interior de Laguna Madre	2
Mata, La	Laguna San Andrés	5
Liberata, La	Laguna San Andrés	5
Burros	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Frontón	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Juana Ramírez	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Coyoles	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Gavilanes	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Madejas o Aparecidos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16

Barritas (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Faros	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Isleta	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Mata Grande	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Idolo, del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Pájaros, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (III)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Conchas, Las	SW Ensenada el Aposento (L. de Tamiahua)	16
Mata de Caballos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Coyol	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Hospital, El	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Toro, Del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Buey Chico	Desembocadura Río Grijalva	71
Chinchorro (II)	Interior Laguna de Términos	75
Chinchorro (I)	Interior Laguna de Términos	75
Holbox	Situada en la costa NE de Yucatán	131
S/N		131
S/N		133
S/N		133
Pasión, De La	Laguna Ciega (I. Cozumel)	141
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147

S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Detechal o Techal u Owen	Entrada Bahía del Espíritu Santo	147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147

S/N		147
S/N		147
S/N		147
Gaytanes	Interior Bahía de la Ascensión	147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Hermanos, (II)	Interior Bahía de Chetumal	154
Tamalcab o Temalcab	Bahía de Chetumal	154
Hermanos, (I)	Interior Bahía de Chetumal	154
Jaina	SE de Punta Sayosal	168
Piedra	Cercana a la costa	168
S/N		169
S/N		169
Contoy o De los Pájaros	Canal de Yucatán	173
S/N		191
S/N		191
S/N		191
S/N		191
S/N		193

El listado anterior corresponde con las islas registradas por el INEGI; existen además un gran número de islotes, bajos, arrecifes y otras estructuras que no satisfacen los criterios internacionales y jurídicos que en México definen una isla y que por lo tanto no han sido incluidos en el presente listado.

En el caso de las UGA No. 141 y la 137, además de los criterios que se indican en sus correspondientes Fichas de UGAS, se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

- IS-01 al IS-11.

En el caso de las islas sin UGA se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

- IS-04
- IS-06
- IS-07
- IS-08
- IS-11 al IS-16

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El proyecto no representa un detonante para que exista sobrepoblación en la isla.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	Estas acciones le corresponden al gobierno municipal a través de la dirección de protección civil
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.	En la isla de Cozumel existen empresas que realizan la potabilización de agua extraída del subsuelo. En la zona norte de la isla de Cozumel existe el servicio de agua potable proporcionada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

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 contempla la construcción de marinas ni muelles de gran tamaño. En el supuesto caso que el promovente desee construir un embarcadero, será sometido al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.
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.	Les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales la aplicación del presente criterio.
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.	El promovente no contempla realizar ninguna actividad enlistada en el presente criterio, que conlleve al deterioro del ecosistema marino.
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.	El proyecto no contempla prestar ningún servicio acuático. Sin embargo, el promovente colocara letreros alusivos al cuidado del medio ambiente marino.
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	El proyecto no realizará ni promoverá actividades de buceo tanto autónomo como libre; ni ninguna actividad enlistada en el presente criterio.

	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.	
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.	Se respetará el criterio.
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.	En el predio no existen colonias reproductivas de aves.
IS -11	La construcción u la 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.	El proyecto no contempla verter ningún desecho en la zona marina, los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores de plástico y llevados posteriormente a empresas recicladoras y al relleno sanitario de la isla. Los residuos líquidos serán canalizados a la red de drenaje municipal.
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.	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de especie de flora ni de fauna en la zona del proyecto. Se participará en las campañas de erradicación del pez león que se ha convertido en una plaga, siempre y cuando las autoridades las implemente en la zona marina adyacente.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en	Estas acciones les corresponden a las autoridades en la materia.

	un 60%.	
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.	No aplica 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.	El proyecto se ha diseñado de acuerdo a la normatividad aplicable en la isla de Cozumel.
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.	Les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas.

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa es un espacio que presenta una intensidad de uso mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento la **Zona Costera Inmediata**, como: la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Considerando que este espacio de aguas alineadas a la costa reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el ASO se

establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas por UGA en los apartados anteriores se deberán aplicar respectivamente conjuntos de acciones particulares para cada región.

La delimitación de las zonas costeras inmediatas se asocia las UGA regionales y las unidades marinas definidas por las corrientes alineadas a la costa en cada caso, siendo sus límites los siguientes:

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox.

Zona Costera Inmediata al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo: Frente del Municipio de Solidaridad.

Zona Costera Inmediata del Canal de Yucatán: Inicia en el límite occidente de la Zona Sujeta a Conservación de Flora y Fauna Yum Balam y se extiende hasta el límite norte del ANP Los Petenes en Campeche.

Zona Costera Inmediata de la Sonda de Campeche: Se inicia en el límite norte del ANP Los Petenes y se extiende hasta la desembocadura oriente de Laguna de Términos.

Zona Costera Inmediata del Sur del Golfo de México: Se extiende desde la desembocadura oriente de Laguna de Términos hasta el límite norte del municipio de Ursulo Galván en Veracruz.

Zona Costera Inmediata del Occidente del Golfo de México: Tiene su límite sur en el municipio de Ursulo Galván y su extremo norte en el límite internacional México-Estados Unidos de Norteamérica.

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Mar Caribe es un espacio que presenta una intensidad de uso turístico mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento un conjunto extra de criterios que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto

esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
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.	El proyecto se construirá en la zona terrestre de la isla de Cozumel.
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.	El proyecto no dañara ninguna especie de pastos marinos.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El promovente del proyecto no tiene contemplado este tipo de actividades.

ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El proyecto se realizará fuera de la zona marina.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El promovente no contempla realizar estas acciones.
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.	El proyecto no contempla construir obras promotoras de playas.
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.	El promovente no verterá ningún tipo de hidrocarburo ni químico en la zona marina adyacente.

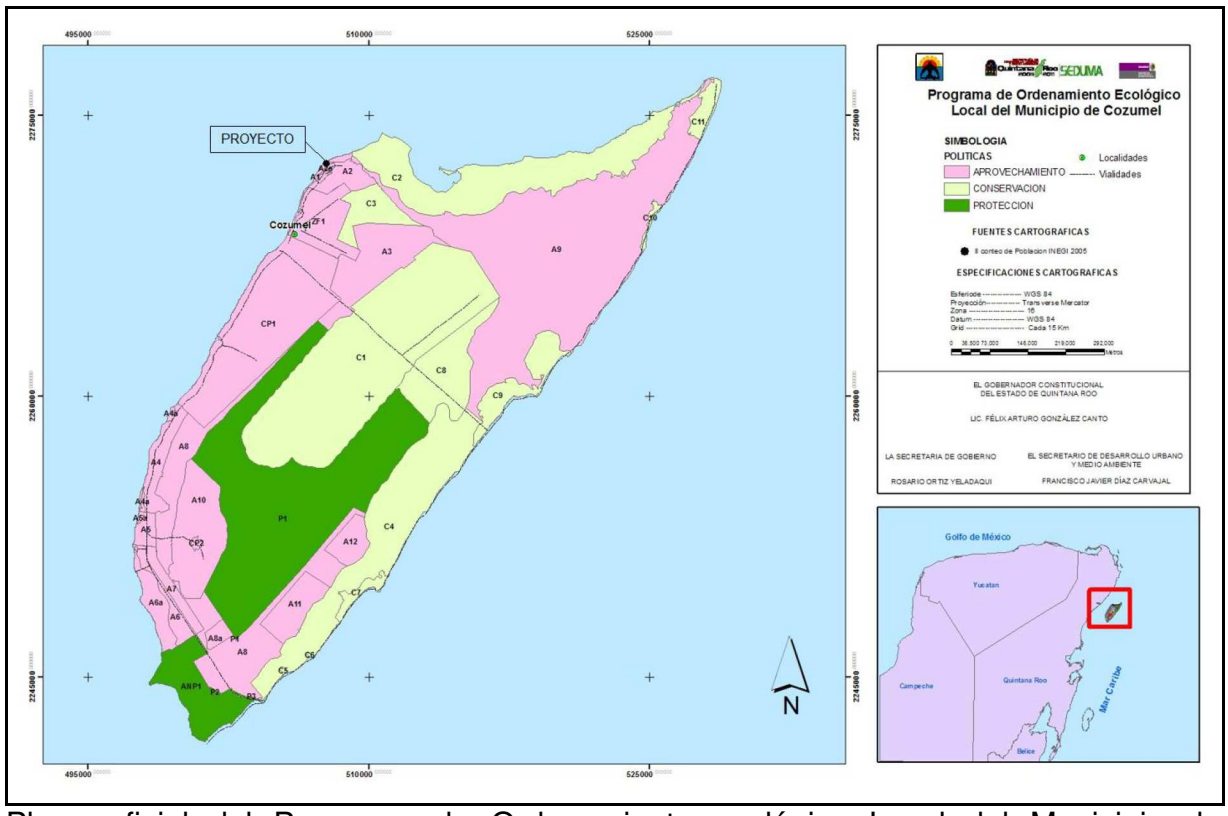
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	La zona federal marítimo terrestre colindante con el predio donde se construirá el proyecto NO pertenece a una playa de anidación de tortuga marina.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	El proyecto no se construirá sobre ninguna comunidad arrecifal.
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.	Esta actividad les corresponde a las autoridades federales en la materia. El promovente coadyuvará respetando las normas, leyes y reglamentos que apliquen.
ZMC-11	Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten	El proyecto no contempla realizar dragados ni canales.

	o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	
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 construir muelles de gran tamaño.
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 Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto no contempla utilizare embarcaciones de pesca comercial.
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	Les corresponde a las autoridades de gobierno aplicar este criterio.

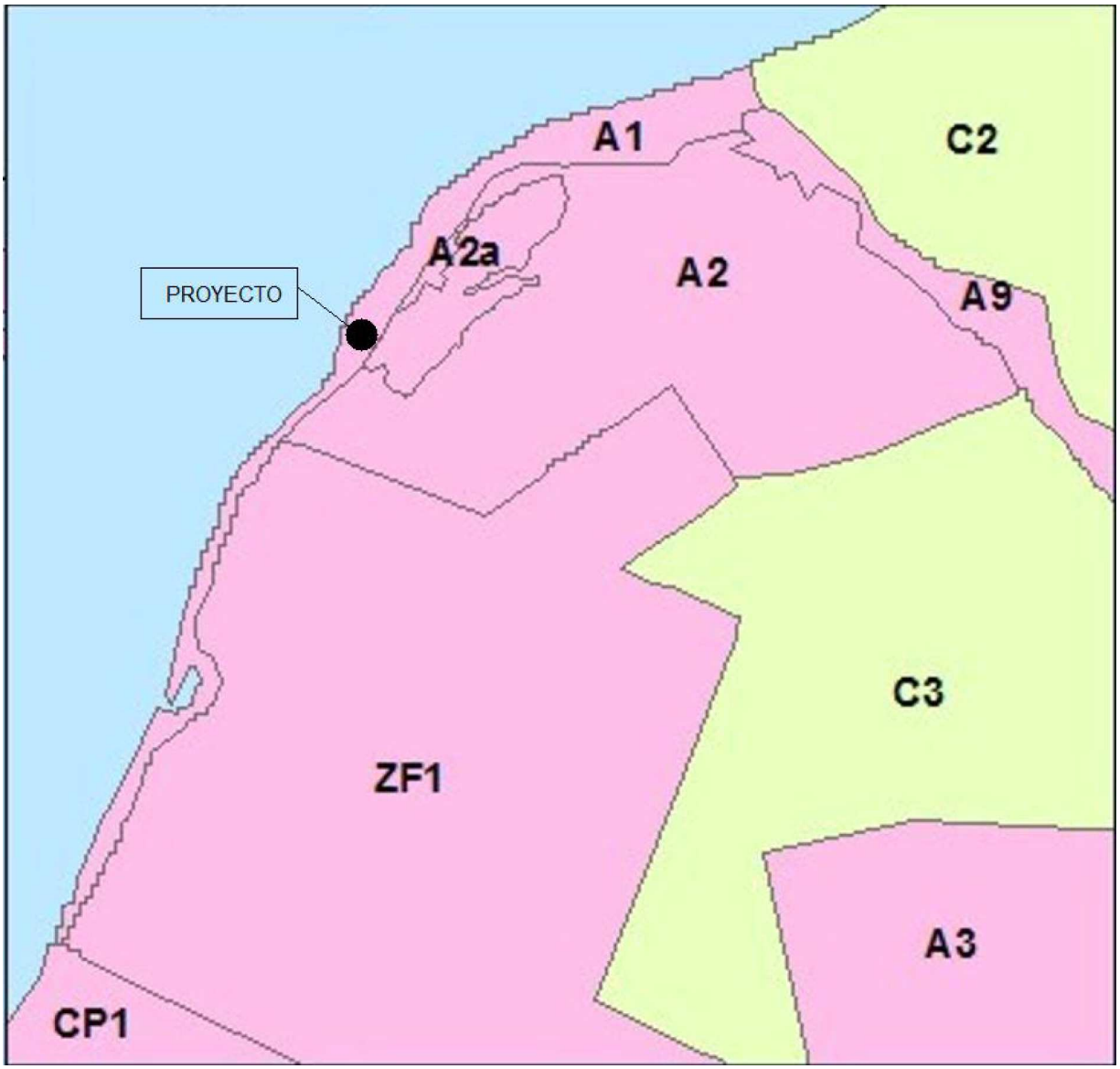
	(UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL (POELMC).

De acuerdo el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1, que marca los siguientes lineamientos: POLITICA AMBIENTAL: Aprovechamiento. LINEAMIENTO: Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería y residencial turístico. UGA APLICABLE: A1. USO PREDOMINANTE: Turístico; Hotelero/Residencial turístico. USOS COMPATIBLES: Ecoturismo. USOS CONDICIONADOS: No aplica. USOS INCOMPATIBLES: Agropecuario, Minería; Acuícola. También se establecen criterios sobre estrategias para Asentamientos Humanos, para el Tratamiento de Aguas Pluviales y Residuales, para Equipamiento Hotelero y residencial Turístico; para Equipamiento Portuario y para la Línea de Costa y Playas.

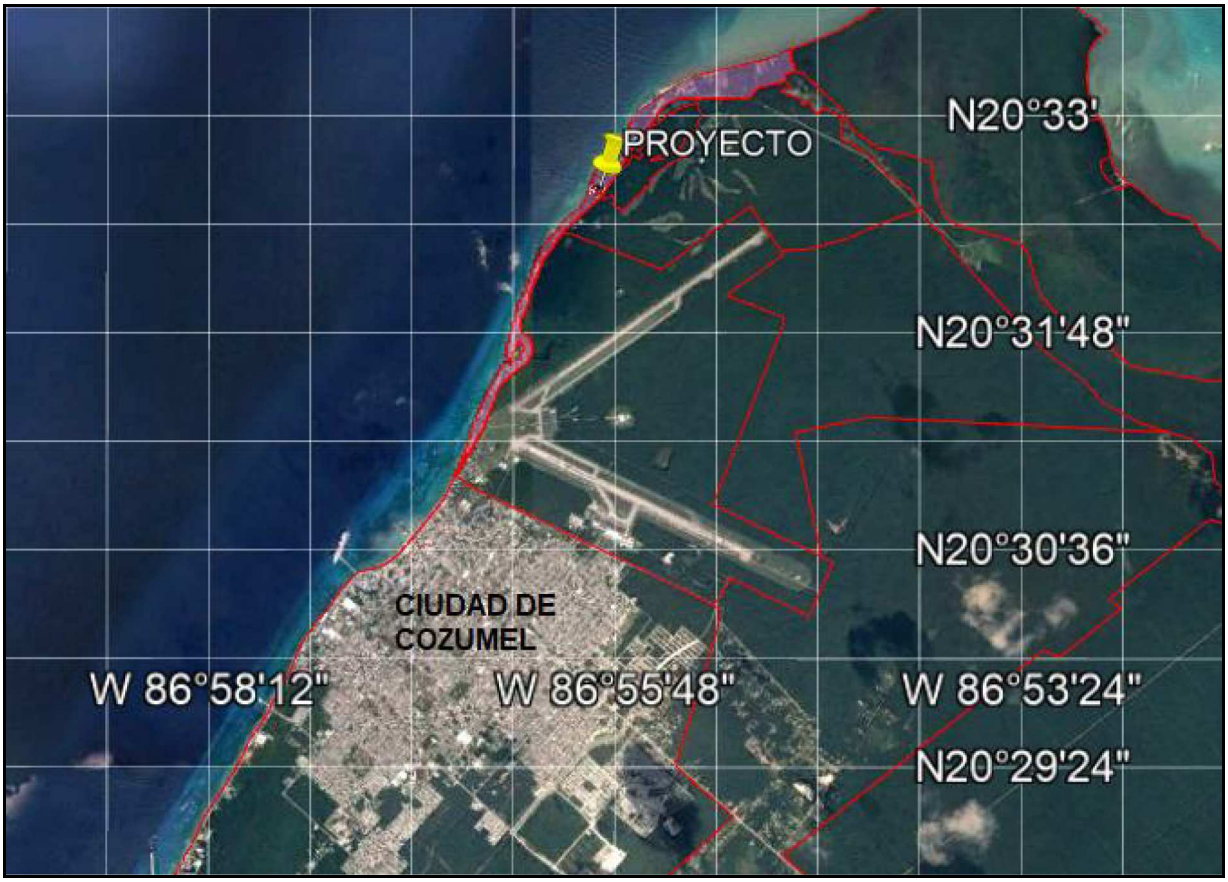


Plano oficial del Programa de Ordenamiento ecológico Local del Municipio de Cozumel. Se observa la ubicación del proyecto en la zona norte de la isla.

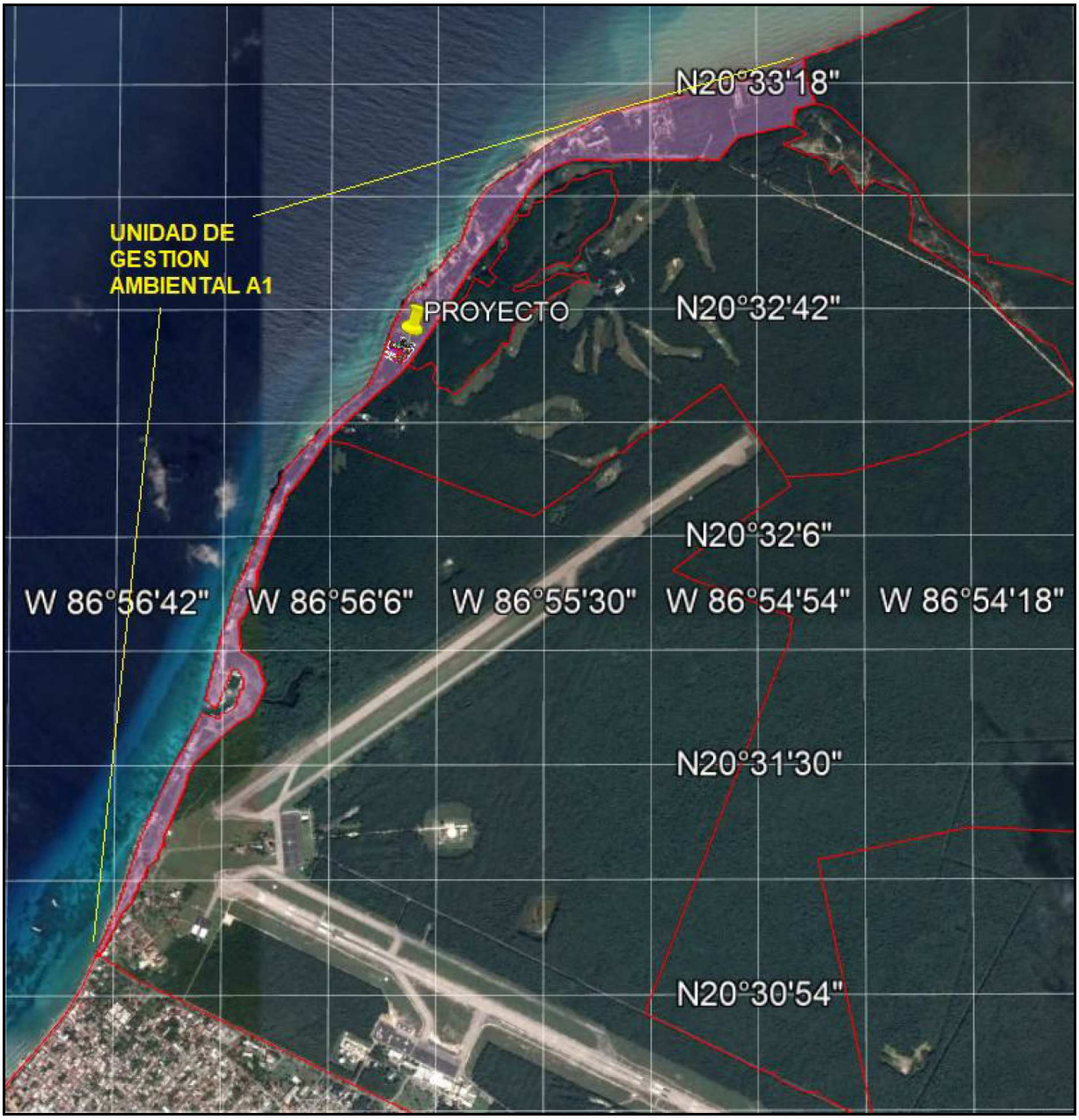


Acercamiento de la zona costera norte de la isla de Cozumel. Se observa la ubicación del proyecto dentro del polígono de la Unidad de Gestión Ambiental A1.

Utilizando el programa GoogleEarth, se exporto el archivo .KLM del Programa de ordenamiento ecológico Local del Municipio de Cozumel para geoposicionar el polígono donde se construirá el proyecto. Con el puntero de color amarillo se establece la ubicación del predio.



Acercamiento de la zona norte de la isla de Cozumel. Se puede observar al Sur la Ciudad de Cozumel.



Acercamiento del polígono de la Unidad de Gestión Ambiental A1 (Sombreado de color rosado). Como se observa el proyecto se encuentra dentro del polígono UGA A1.

Acercamiento de la zona norte donde se encuentra el predio. Como se observa se utilizo un archivo .KLM del proyecto para establecer su ubicación dentro del programa GoogleEarth y para establecer su ubicación dentro de la UGA A1. En la imagen la UGA A1 se encuentra de color rosa, la cual regulara las actividades de construcción y ambientales del proyecto.

De acuerdo a lo antes descrito en la densidad establecida en el POELMC, la densidad es de 250 ctos/Ha, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 50% y una altura máxima de 15 niveles o 48 metros. Con estos lineamientos, el proyecto puede ocupar una superficie de desplante de 5,210.57 m2. Dejando una superficie libre de construcción de 5,210.57 m2 como áreas verdes jardinadas y permeables.

El proyecto ocupará una superficie de desplante total de 5,101.16 m2 que representa el 48.95% de la superficie total del predio. Con el diseño del proyecto no se contraviene el límite del 50% (5,210.57 m2) del Coeficiente de Ocupación del Suelo establecido por la Unidad de Gestión Ambiental A1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC).

El proyecto dejará un área libre de construcción de 3,315.95 m2 (31.82%), donde se crearán áreas jardinadas y áreas verdes naturales. También existirá una superficie de área permeable de 2,004.01 m2 (19.23%) de concreto permeable (Áreas de circulación externa) y de adoquín ecológico permeable (Estacionamientos). La

superficie permeable permitirá el escurrimiento pluvial de manera natural, tanto verticalmente como horizontalmente. Por lo que dentro del predio existirá una superficie de 5,319.96 m2 (51.05%) de áreas verdes y áreas permeables. Esta estrategia de diseño permite cumplir con el 50% de áreas verdes y permeables establecido por la Unidad de Gestión Ambiental A1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC).

Nombre:	Unidad de Gestión Ambiental Aprovechamiento.	**Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:**	A1
Política:	Aprovechamiento.		
Usos			
Predominante		**Compatibles**	
Turístico Hotelero/residencial Turístico.		Ecoturismo.	
Condicionados		**Incompatibles**	
No aplica.		Agropecuario, minería, y acuícola.	
Criterios ecológicos de aplicación específica:			
Criterios generales			11 criterios.
Asentamientos humanos			1 criterios.
Abastecimiento de agua.			1 criterios.
Tratamiento de aguas pluviales y residuales.			3 criterios.
Manejo de residuos sólidos.			3 criterios.
Generación y distribución de energía.			1 criterio.
Vías de comunicación.			4 criterios.
Extracción de materiales.			1 criterio.
Proceso de construcción.			6 criterios.
Materiales y tipo de construcción.			1 criterio.
Manejo de combustibles.			3 criterios.
Equipamiento hotelero y residencial turístico.			5 criterios.
Campos de golf.			1 criterio.
Equipamiento portuario.			1 criterio.
Turismo alternativo			2 criterios.
Actividades agropecuarias.			1 criterio.

Unid. de conser, manejo y aprov sust. de la vida silvestre.	1 criterio.
Pesca.	No aplica.
Flora y fauna.	2 criterios.
Línea de costa y playas.	7 criterios.
Dunas.	2 criterios.
Zonas inundables y lagunas costeras.	7 criterios.
Cenotes, dolinas y cavernas.	8 criterios.

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES GENERALES.

ESTRATEGIAS GENERALES.	
CRITERIO	ACCION.
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Estas actividades les corresponden a las autoridades municipales en coordinación con las autoridades estatales y/o federales. Sin embargo, el promovente implementara el Programa de Monitoreo de Especies Endémicas de la Isla de Cozumel. El programa está enfocado a monitorear las especies de palma de gua no y de mangle botoncillo presente en el predio para crear una base de datos confiable municipalmente. También se monitorearán las especies de iguana identificadas. El monitoreo se realizará únicamente dentro del predio.
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.	Para el proyecto no se introducirá ningún ejemplar de flora y fauna exótico.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	Se respetara el criterio. Toda superficie del predio que no esté destinada a aprovechamiento, se conservara en sus condiciones naturales.
Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (*Boa constrictor*), ratas de ciudad (*Rattus rattus*, *Rattus norvergicus*) y ratones de casa (*Mus musculus*)	Les corresponde a las autoridades municipales la implementación de estas medidas. Sin embargo, se tendrá atención a esta problemática no permitiendo la presencia de perros

	callejeros en el predio. Se llevara también un control de la basura a fin de no crear espacios para la proliferación de ratas, cucarachas y demás fauna feral. Así mismo, se implementaran trampas para roedores, mismas que serán colocadas y monitoreadas por la empresa contratada en el manejo de plagas. Todas estas acciones estarán contempladas en el programa que solicita el presente criterio. A continuación se muestran dos imágenes de los métodos para el control y erradicación de roedores, mismos que serán utilizados en el proyecto, previo diagnóstico de la empresa especializada en este tema.

Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.	No se aplicarán ningún tipo de veneno.
Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.	Se respetará el criterio, ya que no se realizarán estas acciones, ya que no se desea afectar la vegetación natural que se encuentra en los predios colindantes al proyecto.
Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón.	El proyecto no requiere de leña de carbón en ninguna de sus etapas, por lo que no aplica y se tendrá vigilancia que el personal contratado no realice estas acciones.
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.	Les corresponde a las autoridades municipales la implementación del presente criterio. Como se ha mencionado el proyecto no requiere de leña en ninguna de sus etapas.
El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años.	El promovente implementara un programa interno de educación ambiental.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.	Todos los residuos sólidos que se generen durante la preparación, construcción del proyecto serán almacenados temporalmente en tambos de plástico de 200 litros mismos que

	tendrán una bolsa en su interior; durante la operación del proyecto se colocaran contenedores de menor tamaño en la cocina, en las recamaras y en la sala de la residencia, la limpieza de los mismos la realizara el promovente con sus familiares. Con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, serán clasificados y entregados a empresas recicladoras, al Centro de Almacenamiento de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y a la empresa concesionaria PASA los recogerá y los llevará al relleno sanitario de la Isla de Cozumel, con esto se garantiza que estos residuos no serán un medio contaminante y tengan un destino final adecuado.
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.	La vinculación y aplicación del presente criterio ambiental les corresponde a las autoridades estatales y municipales.

CRITERIOS AMBIENTALES APLICABLES A LA UGA A1 INDICADAS EN EL POEL.

ASENTAMIENTOS HUMANOS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal.	Se cumplirá con lo especificado, durante la operación el proyecto estará conectado al sistema municipal de drenaje sanitario, por lo que las aguas negras generadas de tipo domestico serán canalizadas al sistema de drenaje y depositadas en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales. Con esta acción se le da cumplimiento al presente criterio ambiental.

ABASTECIMIENTO DE AGUA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
La instalación de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua quedan condicionados a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no generará impactos negativos irreversibles sobre las características fisicoquímicas del agua de mar ni a los hábitat terrestres costeros o al acuífero que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no contempla instalar ninguna planta desalinizadora ni realizar la construcción de ningún pozo de extracción. En la zona del proyecto existe el servicio de agua potable y alcantarillado otorgado por CAPA y que el promovente celebrara un contrato con la paraestatal para obtener el servicio durante la construcción y operación del proyecto. Adicionalmente el promovente instalara un sistema de captación de agua pluvial, el cual será almacenada en tres contenedores de de 1,000 litros cada uno. Esta agua de lluvia almacenada servirá para el riego de las áreas verdes y jardinadas. Con esta medida se reduce la demanda de agua potable.

TRATAMIENTO DE AGUA PLUVIALES Y RESIDUALES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Es obligatorio separar la canalización del drenaje sanitario y el pluvial.	El proyecto da cumplimiento al presente criterio ambiental. El diseño del proyecto tiene separado el sistema de drenaje sanitario del sistema pluvial. El sistema sanitario colecta las aguas residuales generadas de las cocinas y de los baños y las canaliza directamente al sistema de drenaje municipal. El sistema pluvial canaliza el agua de lluvia a tres contenedores de 1,000 litros cada uno. El agua de lluvia drenara de manera natural en las áreas jardinadas y áreas permeables del predio, lo cual permitirá el drenaje vertical del agua de lluvia hacia el suelo y subsuelo.
Es obligatorio orientar el drenaje pluvial a pozos de absorción con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa.	El promovente no contempla construir ningún pozo de absorción ya que el drenaje pluvial será de manera natural. Las grasas que se generen en la cocina serán atrapadas en una trampa de grasas (ya descrita) por lo que no existe riesgo de que estas grasas terminen en el suelo natural.
Es obligatoria la conexión de los nuevos desarrollos al sistema drenaje municipal.	Se cumplirá este criterio ya que el sistema de drenaje del proyecto estará conectado al drenaje municipal.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	
CRITERIO	OBSERVACION.
Se prohíbe los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Todos los residuos sólidos que se generen en la preparación y construcción del proyecto serán almacenados en contenedores temporales de 200 litros de capacidad. Durante la operación, los residuos sólidos serán almacenados en el cuarto de manejo de residuos sólidos.

	Posteriormente serán separados y clasificados en residuos sólidos y desechos sólidos. Los primeros serán entregados a empresas recicladoras y los segundos serán llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel a través de servicio proporcionado por la empresa PASA. Los residuos orgánicos serán utilizados en la composta para generar abono. La implementación de las estrategias para reducir los gases de invernadero, la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos disminuirá el volumen de residuos sólidos. Con estas acciones no se crearán basureros clandestinos en el predio ni en los alrededores. Cualquier indicio de que exista un tiradero clandestino el promovente lo notificara a las autoridades correspondientes.
La autorización de todo desarrollo estará condicionada a la presentación de un programa de separación y reciclaje de residuos sólidos aprobado por el ayuntamiento.	El proyecto elaborara e implementará el Programa de Separación y Manejo de Residuos Sólidos, con esta medida se le da cabal cumplimiento al presente criterio. (Ver programa anexo).
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	

GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía alternativa basada en los recursos renovables (solar, eólica) dentro del área que se pretende desarrollar.	Se tomará en cuenta este criterio, pero es importante mencionar que existe el servicio de energía eléctrica en la zona. El promovente instalara celdas solares y luminarias solares automatizadas que se encenderán cuando llegue la noche. Con esta medida se promueve el uso de

	energía alternativa.

VIAS DE COMUNICACIÓN.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a las carreteras.	Dentro del predio no existen humedales ni carreteras. No aplica.
La autorización para la construcción de caminos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre la fauna silvestre nativa que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos. Queda prohibida la construcción de rejas sujeta al ras del suelo en las mismas vías.	El promovente no requiere de construir caminos para tener acceso al predio. Ya existe la carretera Costera Norte, la cual permite el acceso al predio.
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.	Es importante manifestar que el predio es un solar particular, colindante con predios particulares. Debido a que el proyecto requiere de ser bardeado para garantizar la seguridad y privacidad de los propietarios, las bardas estarán diseñadas con pasos de fauna en los linderos Norte y Sur. Esta estrategia permitirá a los organismos de lento desplazamiento transitar libremente entre predios.
El diseño de calles y avenidas deberá considerar el flujo y colecta de aguas pluviales, así como su orientación hacia los pozos de infiltración.	El promovente no requiere de construir ninguna vialidad para tener acceso al predio.

EXTRACCION DE MATERIALES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la extracción de materiales pétreos.	Todos los materiales que se utilizarán en la construcción serán adquiridos en empresas autorizadas para la extracción de materiales pétreos en la isla de Cozumel.

PROCESO DE CONSTRUCCION.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	Por la ubicación del predio, no se requiere de construir un campamento para la construcción del proyecto. Es importante establecer que todo el personal que se contrate para la construcción del proyecto, es residente de la isla de Cozumel, por lo que al terminar su horario laboral se retiraran del predio. Se contempla la construcción de una pequeña bodega a base de madera y lámina de cartón que servirá solo para el resguardo de materiales y herramientas la cual se ubicara dentro de las áreas de desplante del proyecto y será retirada al término de la construcción del mismo.
La autorización de campamentos queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la manifestación de impacto ambiental.	Dado que no se construirá ningún tipo de campamento, este criterio solo será de observancia. En el presente estudio se proponen las medidas preventivas para el tratamiento de desechos sólidos y líquidos generados durante la construcción del proyecto. Los programas que se implementaran relacionados al presente criterio son el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental, el Manual de Buenas

	Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental.
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 u la NOM-022-SEMARNAT-2003.	No existen zonas de manglar ni sistemas lagunares en el predio.
Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	El mantenimiento de las áreas de derecho de vía es competencia de la autoridad municipal; en el predio del proyecto no se contempla ninguna actividad de quema como medio de eliminación de residuos sólidos.
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre y áreas marinas.	Se cumplirá con lo especificado; los residuos producto de la preparación del sitio y construcción, serán retirados del predio y depositados en donde indique la autoridad competente.
Se prohíbe la extracción de arena de playa.	Se cumplirá con lo especificado. El proyecto no requiere de utilizar arena de playa en ninguna de sus etapas.

MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCION.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies de *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (cuca) y *Cocothrinax readii* (nakas), con excepción de aquellas que provienen de UMAS autorizadas en otras unidades de gestión ambiental.	No se contempla el aprovechamiento de estas especies para la construcción del proyecto; todas las especies vegetales que se utilicen en las áreas verdes provendrán de viveros autorizados.

MANEJO DE COMBUSTIBLES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíben gasolineras.	El proyecto no requiere de construir una estación de gasolinera ni depósitos de combustibles.
Queda prohibida la instalación de depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.	
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 ambiental que demuestren que tales obras no generarán impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales desequilibrios ecológicos.	

EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deberá ser cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece el municipio.	El desarrollo del proyecto no representa un aumento en la capacidad de los programas de servicios públicos municipales.
La autorización de proyectos relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de Impacto Ambiental	

que demuestren que tales proyectos no generarán impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Dentro del predio no existen ecosistemas de manglar. En el presente estudio se manifiesta que el proyecto no generara impactos ambientales negativos irreversibles dado que se apega a las Normas, Criterios Ambientales y estrategias establecidas en el POEL del municipio de Cozumel. .
Cualquier manifestación de impacto ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. Esta base deberá servir como información a ingresarse en la bitácora ambiental.	
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 espectral 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.	De acuerdo a la equivalencia establecida en el POEL de Cozumel, un departamento equivale a 2.0 cuartos de hotel. El proyecto construirá tres torres departamentales. Cada torre será de 13 niveles, cada nivel tendrá dos departamentos. Se construirán 26 departamentos por torre. En total se construirán 78 departamentos, lo que equivale a 156 cuartos de hotel, por lo que no rebasa lo establecido en el presente criterio que son de 1000 cuartos.
Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalente en residencia de una densidad máxima de 250 cuartos / hectárea, un COS de 50%, y 15 niveles como máximo o 48 m de altura.	El diseño del proyecto fue establecido por las densidades propuestas del presente criterio (Ver tabla de análisis de densidad), por lo que no se contraviene. Bajo estos argumentos el proyecto no contraviene el presente criterio.

CAMPOS DE GOLF.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la construcción de campos de golf.	El proyecto no contempla la construcción de ningún campo de golf.

EQUIPAMIENTO PORTUARIO	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que la actividad no generara impactos negativos irreversibles que deriven a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no contempla la construcción de equipamiento portuario.

TURISMO ALTERNATIVO.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Las actividades relacionadas al turismo alternativo, deben contar con la autorización en materia de impacto ambiental, en los cuales demuestren que no generaran impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no está relacionado a ninguna actividad de turismo alternativo.
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.	El proyecto no contempla la extracción de flora y fauna silvestre en el predio o en las zonas aledañas.

ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Quedan prohibidas las actividades agropecuarias.	El proyecto no contempla realizar ninguna actividad agropecuaria.

UNIDADES DE CONSERVACION, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS).	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la instalación de UMAS extensivas.	El proyecto no contempla realizar y/o operara ninguna UMA.

PESCA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
No aplica.	El proyecto no está relaciona a ninguna actividad de pesca.

FLORA Y FAUNA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la introducción de especies.	Se cumplirá con lo especificado. No se realizará ni permitirá la extracción, captura o comercialización de ningún tipo de especie tanto de flora como de fauna en ninguna etapa del proyecto. Por eso se colocaran letreros informativos, restrictivos y prohibitivos. Tampoco se introducirán especies exóticas de la zona y de la isla.
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre con fines de obtener pie de cría.	

LINEA DE COSTA Y PLAYAS	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas.	El proyecto no contempla la construcción de ninguna estructura en la playa colindante con el predio.
Se prohíbe la extracción de arena.	El proyecto no requiere de arena de playa en ninguna de sus etapas.
La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científica en la manifestación de impacto ambiental	El proyecto no requiere de realizar acciones para controlar la erosión de la línea de costas.

que demuestre que dicho control no tendrá un impacto negativo irreversible sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	El proyecto no requiere de introducir vehículos en la zona federal.
La autorización de nueva infraestructura turística quedara condicionada a que el ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5 por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la autoridad municipal.
El ayuntamiento, en coordinación con la SEMARNAT y PROFEPA, deberá trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existentes para su registro en la bitácora ambiental.	La aplicación de este criterio es competencia de las autoridades municipales, estatales y federales.
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando estas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas	El proyecto no contempla construir bardas que obstruyan el acceso a la playa.

DUNAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
No se permite la construcción sobre las dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.	El predio del proyecto no se encuentra sobre dunas costeras. No existen dunas costeras.
Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.	Se respetara el criterio. No existen dunas costeras en el predio.

ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce como salobre y marina hacia el manglar y lagunas costeras.	Se cumplirá con lo especificado se contempla que el flujo superficial del agua pluvial ocurra de manera natural en el predio.
Quedan prohibidos las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	Con respecto al movimiento de la fauna silvestre, no existen especies que se desplacen de un sitio a otro, salvo aquellas especies como iguanas, lagartijas y aves de amplia distribución ecológica y que son comunes en toda la isla de Cozumel que se han adaptado a la presencia del hombre y a los sitios urbanos o ciudades.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno del manglar.	Estos criterios no aplican, debido a que el proyecto no realizará ningún aprovechamiento en zonas inundables. Tampoco realizará la construcción de volados o puentes. No se realizara aprovechamiento alguno de especies de mangle.
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 generan impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	
La autorización de andadores volados o puentes sobre el manglar quedara condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales actividades no generan impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.	
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	No aplica, no existen manglares, humedales ni cuerpos de agua, todos los residuos líquidos generados serán

	canalizados al drenaje municipal y los residuos sólidos a empresas recicladoras y al servicio de recoja municipal de residuos sólidos.
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	No aplica.

CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	Estos criterios no aplican, dado que no existen cenotes, cavernas ni dolinas en el predio.
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMANAT.	
Se prohíbe las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.	
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.	
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cenotes, dolinas o cavernas.	
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales actividades no generan impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos	
Las instalaciones e infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor de 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.	
Se prohíbe la instalación de cableado	

eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.	

CAPITULO IV

ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

IV.1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.

A fin de delimitar el área de estudio para la presente manifestación de impacto ambiental se analizaron las características físicas, ambientales, sociales y comerciales del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, ubicado a la altura del km 2 + 540 de la Carretera Costera Norte en la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El predio se encuentra en una UGA con un uso de suelo Turístico; Hotelero/Residencial turístico y se encuentra a una distancia de 4.240 km del centro de la Ciudad de Cozumel. El predio donde se realizará el proyecto tiene una superficie de 10,421.13 metros cuadrados y se aprovechara una superficie de 5,101.16 metros cuadrados, dejando 5,319.97 metros cuadrados de áreas verdes y permeables.

El área del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, por ello, para algunos aspectos del medio físico y medio natural se describirán a nivel de predio, a nivel isla y con la información consultada a nivel municipio y en caso de requerirse se tomará información a nivel estatal. Dado que el predio se encuentra dentro del Municipio de Cozumel el análisis socioeconómico será analizado con base a los datos y disponibilidad de información de esa localidad para el sistema ambiental del presente proyecto.

En lo que respecta a las condiciones físicas del predio, éste se encuentra delimitado por los predios colindantes (Norte y Sur).

En lo que respecta a la flora del predio, se observaron especies del ecosistema costero y del ecosistema de selva mediana subcaducifolia, asociadas con especies oportunistas secundarias de carácter invasor y repoblador como resultado del impacto directo de los huracanes (Wilma y Delta) y por la colonización y desplazamiento por especies consideradas plagas y/o especies no recomendadas para la jardinería. Las especies del ecosistema costero identificadas fueron Cocos

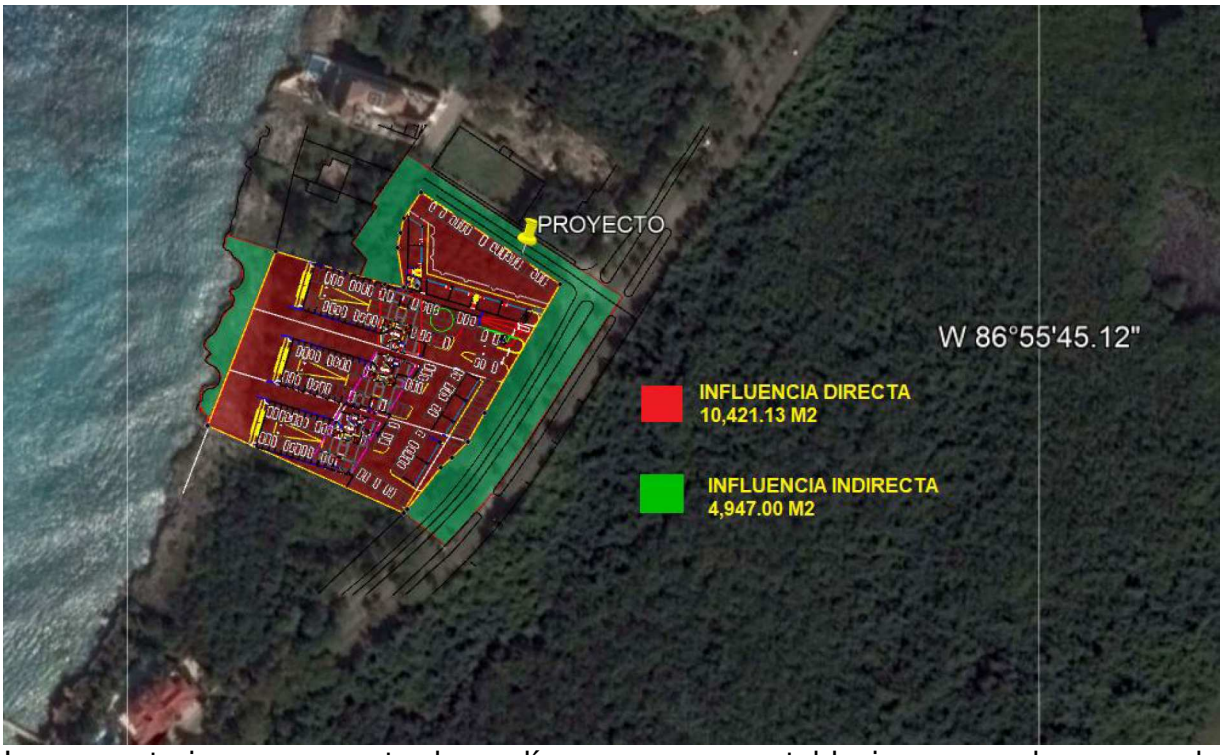
nucifera (Palma de coco), Batis marítima (Alambrillo), Eragotis sp (Zacate costero), Conocarpus erectus (Mangle botoncillo), Cordia sebestena (Ciricote de playa), y Borrichia arborescens (Margarita de mar). Las especies de la selva mediana subcaducifolia identificadas fueron Lysiloma latisiliquum (Tzalam), Metopium brownei (Chechem), Bursera simaruba (Chaka), Sabal mexicana (Palma de guano), Ficus cotinifolia (Ficus), Bonellia macrocarpa (Naranjillo), Acacia cornígera (Cuerno de vaca), Gymnopodium floribundum (Pata de venado), Phithecellobium ungis-cati (Coralillo) y Pseudoacacia sp. Las especies identificadas como secundarias son Terminalia catappa (Almendro), Casuarina equisetifolia (Pino de mar), Hamelia patens (Coralillo) y Sansevieria trifasciata (Lengua de vaca).

En lo que respecta a la fauna, no se observaron especies de mamíferos, únicamente se observaron pequeñas aves transitando dentro del predio, ya que no se observaron nidos en la vegetación. Las especies de aves observadas fueron Quiscalus mexicanus (Zanate, cauiz), Gendroica palmarum (Chipie playero), y Mimus gilvus (Cenzontle). También se observó la especie Ctenosaura similis (Iguana gris), la especei Iguana iguana (Iguana verde) y pequeñas iguanas del género anolis de la especie Norops sagrei.

Debido a las condiciones ambientales del predio, se concluye que la construcción del proyecto no generará impactos adversos permanentes, ya que se realiza la limpieza del mismo, se realizará el rescate de la especie Sabal mexicana (Guano) y la protección de la especie Conocarpus erectus (Mangle botoncillo); ambas especies serán integradas en las áreas jardinadas. El diseño del proyecto respetará las densidades establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Cozumel.

El polígono de estudio se estableció tomando en cuenta que el proyecto tendrá influencia directa en el lote donde se realizará el proyecto. Fuera de esta área de influencia directa se estableció el área de influencia indirecta la cual la conforman la zona federal marítimo y terrestre y la Carretera Costera Norte colindante al predio. Fuera de los límites establecidos las características físico y ambientales seguirán iguales y que la influencia del proyecto a estas zonas será nula tomando en cuenta que el promovente no requieres de invadir otros predios porque son de carácter privado.

De tal manera que, el área de estudio se delimito con base a estos criterios físicos, ambientales y urbanísticos, por lo que el área de estudio se estableció en una superficie de 15,368.13 m2.



La presente imagen muestra los polígonos que se establecieron para las zonas de influencia directa e indirecta del proyecto.

El criterio físico radica en que el predio presenta características típicas de la zona costera norte occidental de la isla; es decir, predios particulares casi planos con piedra laja floreciente y zonas federales con playa rocosa sin presencia de arena.

El criterio ambiental radica en las características presentes, principalmente en la composición florística. La vegetación nativa del predio ha sufrido cambios por eventos naturales y climáticos. La flora presente se caracteriza por la presencia de palmas de guano, árboles prohibidos como el almendro y el pino de mar y especies costeras como la verdolaga de mar, el Ciricote de mar y zacate.

El criterio urbanístico radica en que el proyecto se encuentra dentro de una zona donde se permite el turismo residencial y hotelero. Cuenta con servicios de energía eléctrica, agua potable, drenaje municipal, recoja de basura, alumbrado público, vigilancia policial. Así como regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, con densidades establecidas.

El criterio legal radica en que el promovente es propietario del predio donde se realizara el proyecto.

Una vez delimitado el área de estudio en una superficie de 15,368.13 m2, para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología, geología etc. se consideró el nivel municipal y en ciertos documentos a nivel estatal, conforme a la disponibilidad de la informaron de las fuentes oficiales y documentos, de tal forma que el sistema ambiental que se tiene es el que se circunscribe al proyecto.

DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades del proyecto, programa o actividad de desarrollo (Juárez-Palacios, Chacón-Hernández, Pasquetti-Hernández, Alafita-Vazquez, & Rojas-Galaviz, 2006).

El sistema ambiental está considerado como la suma de la *Zona de Influencia Directa* y la *Zona de Influencia Indirecta*; las cuales están definidas conforme a lo siguiente:

Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo;

Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa
.
De acuerdo a lo anterior y en la intención de establecer los parámetros y dimensiones de los elementos que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del presente proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (Conesa, 2003).

En ese sentido, se tiene que los impactos ambientales directos, presentes en la Zona de Influencia Directa, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los impactos ambientales indirectos, presentes en la Zona de Influencia Indirecta, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto

primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

Es importante mencionar que el carácter y relevancia de esos impactos sobre la población y la estructura socio-económica, el medio construido y el medio natural, dependerá, no sólo del tipo y magnitud del proyecto, sino también de la compleja red de interacciones entre todos los componentes de ambos subsistemas.

A continuación, se realizará la descripción de la delimitación del sistema ambiental para el proyecto.

DELIMITACION AMBIENTAL.

ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA.

La zona de influencia directa se estableció en un polígono de 10,421.13 m2, ya que es esta área total del predio donde se realizarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, mismas que afectarán el medio ambiental, físico y económico de manera directa y puntual con cierta temporalidad.

En esta zona, durante la etapa de preparación del sitio y construcción existirá la presencia de los trabajadores dentro del predio y la presencia de material de construcción.

El impacto al medio físico será al suelo por las excavaciones, por el tránsito de personal y el movimiento de material. También habrá impacto al suelo por la generación de residuos sólidos, especialmente los que por accidente o por acción del viento sean dispersados en los alrededores. Los impactos por las excavaciones son significativos permanentes con medida de mitigación; los impactos por el tránsito de personal son adversos poco significativos temporales con medida de mitigación. Los impactos por la generación de residuos sólidos son adversos poco significativos temporales con medida de prevención y mitigación (preparación del sitio) y permanentes (operación) con medida de prevención y mitigación.

El impacto a la atmósfera se dará por la generación de polvos y partículas suspendidos, se valora un impacto adverso poco significativo temporal con medida de prevención y mitigación.

El impacto socioeconómico se origina por la compra de material de construcción, generación de mano de obra, renta de baños portátiles, contrato de limpieza de los baños portátiles por lo que valora como un impacto benéfico temporal.

La demás superficie no descrita que se encuentra dentro del área de influencia directa, podrían ser afectados por residuos sólidos volátiles, sin embargo; se valora como un impacto adverso poco significativo con medida de prevención.

ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

Para una mayor comprension la zona de influencia indirecta tiene una superficie de 4,947.00 m2.

Para definir la zona de influencia indirecta se tomaron tres criterios; el socioeconómico, el de uso de servicios urbanos y el ambiental.

En relacion al criterio comercial, dentro de la zona de influencia indirecta no existen desarrollos turisticos que sean afectados por el proyecto economicamente debido a la zona se caracteriza por ser las vialidades existentes, mismas que servirán para el tránsito de vehículos proveedores de material de construcción.

En relación a los criterios ambientales, el impacto sera minimo debido a que la vegetacion se caracteriza por especies de jardineria y pasto comercial, los cuales se encuentran en las banquetas y camellones de la carretera costera norte.

La presencia humana en el área marina no es un factor que modifique la línea de costa ni el patrón de comportamiento de las mareas ni de las corrientes marinas.

Los servicios urbanos en los que tendrá influencia indirecta el proyecto son el servicio de recoja de basura y el relleno sanitario municipal como sitio final de confinamiento. El impacto identificado tiene un valor adverso poco significativo permanente con medida de prevencion y mitigación, ya que el volumen a generar de es poco significativo en relacion al volumen generado por el sector tursitico y por el gran volumen que se genera en la Ciudad de Cozumel. El actual relleno sanitario de la isla recibe de 95 a 100 toneladas diarias de basura y en temporada vacacional recibe un promedio de 150 toneladas, por lo que la cantidad generada por el proyecto en un escenario de máxima ocupación sera de 275.094 kg/dia, tomando en cuenta que en la temporada vacacional en toda la isla puede aplicarse el termino de “escenario de maxima ocupacio” se generan 150 toneladas al dia. Ademas que el promovente ha propuesto como medida de prevención un Programa de Separación y

Reciclaje de Residuos Sólidos que tiene entre sus objetivos la separacion de los residuos solidos, el reciclaje, el Programa de Educación Ambiental y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, lo que conyeva a separar y clasificar los residuos para entregarlos a empresas recicladoras y disminuir el volumen de desechos sólidos que se estubieran depositando en el relleno sanitario de la isla.

El otro servicio urbano que tendra la influencia indirecta del proyecto es la planta de tratamiento de aguas residuales “San Miguelito” operada por la Comision de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), ya que el proyecto estara concetado al sistema de drenaje municipal. Sin embargo, el impacto se identifica con un valor adverso poco significativo con medida de mitigación, ya que el volumen de agua residual generada es minima en relacion a la capacidad de tratamiento que tiene la planta municipal (19,440,000 litros al dia).

En relacion al criterio socioeconómico el proyecto tendra un impacto benéfico permanente significativo, ya que durante la operación se adquiriran productos en los supermercados, en los mercados locales y demas establecimientos. Ademas, se generara un impacto benefico permanente al incrementar el valor económico (Plusvalía) de la zona.

No se pondera el impacto del proyecto más allá de lo establecido ya que la carretera costera norte es una vialidad utilizada por toda la comunidad y no impacta la zona urbana.

IV.2. RASGOS FÍSICOS.

IV.2.1. Climatología.

La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.

IV.2.1.1. Tipo de clima.

La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.

El clima en Cozumel es del tipo Am (f) temperatura media anual de 22 a 26º C, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano según el sistema modificado de Köppen (García, 1973).

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA							
POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	HÚMEDOS					RÉGIMEN DE LLUVIAS	
	f		m				
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC						De verano, V	
				Am(f)		Intermedio, I	

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SUBHÚMEDOS						RÉGIMEN
	EL MÁS HÚMEDO		INTERMEDIO		EL MÁS SECO		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC		Aw2 Aw2(w)		Aw1 Aw1(w)		Aw0 Aw0(w)	V
		Aw2(x´) Aw2(x´)w2		Aw1(x´) A(x´)w1		Aw0(x´) Ax´(w0)	I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SEMIÁRIDOS		ÁRIDOS		MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC						
		BS1(h´) BS1(h´)h		BS0(h´) BS0(h´)h		V

http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/atlas-cambio-climatico/pdf/tipos_climas.pdf

IV.2.1.2 Temperaturas promedio.

La temperatura media registrada es de 26.9ºC con pocas oscilaciones diarias. Las máximas se dan en agosto del año 2011 (valor extremo registrado de 39º C) y las mínimas en Enero. En los meses de invierno las temperaturas pueden llegar a ser un poco más bajas (18º C).

Estación: (23048); ***COZUMEL,*** *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.41	25.03	*	**25.7**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.5	*	*	**26.5**
1986	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.1	28.9	28.7	*	27.7	26.2	24.7	**26.8**
1987	24.2	24.5	25.5	28.1	29.5	28.4	*	*	*	*	*	*	**26.7**
1991	*	*	*	27.5	*	28.6	28.7	28.0	27.1	26.5	24.8		**27.3**
1994	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.0	28.9	28.8	*	27.8	26.2	24.7	**26.8**
1995	24.3	24.5	24.0	27.0	29.4	28.3	*	28.2					**26.5**
2000	24.8	25.6	26.5	26.8	27.7	28.0	28.4	29.0	28.5	27.1	26.3	25.6	**27.0**
2001	24.4	26.3	27.0	27.8	27.1	28.9	29.2	29.4	28.5	28.0	25.5	25.4	**27.3**
2002	24.6	24.9	26.8	27.5	28.9	28.4	**29.8**	29.7	29.4	28.3	26.2	25.5	**27.5**
2003	23.6	23.4	27.5	25.8	29.2	28.9	28.9	29.6	28.0	28.4	26.8	24.3	**27.0**
2004	24.8	25.2	26.1	26.3	28.0	28.7	28.8	29.4	28.9	28.1	26.6	25.3	**27.2**
2005	24.0	25.2	26.7	27.2	28.7	*	*	*	*	*	*	*	**26.4**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	29.6	28.6	26.2	26.0	**27.6**
2007	25.8	25.7	25.9	26.9	27.9	28.5	29.2	29.1	28.4	27.4	25.8	25.1	**27.1**
2008	23.9	25.9	26.0	27.3	28.9	28.1	28.7	29.5	28.9	26.9	25.1	24.5	**27.0**
2009	24.0	23.9	25.0	27.4	28.3	28.9	29.4	29.6	29.5	28.6	26.1	25.9	**27.2**
2010	23.0	23.6	23.8	26.2	27.8	29.1	28.1	28.9	28.1	27.1	26.3	24.3	**26.4**
2011	24.9	25.1	26.8	28.4	29.2	28.3	29.0	29.8	29.8	27.8			**27.9**
PROMEDIO	**24.3**	**24.9**	**25.8**	**27.2**	**28.5**	**28.6**	**28.9**	**29.1**	**28.7**	**27.6**	**25.9**	**25.1**	**26.9**

Basados en los datos podemos determinar que el máximo anual registrado fue de 29.8º C en el mes de Julio del año 2002. La temperatura promedio de medición de 19 años fue de 29.1º C, siendo el mes de Agosto los registros más altos. El promedio anual es de 26.9º C.

TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO MENSUAL (°C)

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	29.7	28.3	*	**29.0**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	30.8	*	*	**30.8**
1994	27.5	29.2	29.2	31.7	32.6	32.5	32.7	33.0	*	31.9	29.6	28.5	**30.8**
1995	28.9	29.9	30.3	32.6	34.2	32.0	*	32.2	*	*	*	*	**31.4**
2000	29.8	31.2	31.8	32.1	32.4	32.8	33.7	33.8	*	31.0	31.4	30.7	**31.9**
2001	28.8	31.2	32.7	33.1	31.9	33.5	34.1	34.4	32.8	31.9	29.7	29.7	**32.0**
2002	28.7	29.2	31.6	32.4	33.8	32.5	35.0	35.1	34.3	33.2	30.2	29.4	**32.1**
2003	29.0	30.9	33.3	30.9	34.1	33.5	33.4	34.3	33.5	32.9	30.7	28.3	**32.1**
2004	29.3	29.4	31.1	31.0	32.2	32.9	33.7	34.2	33.4	32.9	31.1	30.0	**31.8**
2005	28.7	30.4	31.5	32.2	33.9	*	*	*	*	*	*	*	**31.3**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	34.2	32.4	29.6	29.1	**31.3**
2007	28.9	29.4	29.8	30.7	32.0	32.1	33.3	32.9	32.5	30.7	28.8	28.6	**30.8**
2008	27.2	29.7	30.0	31.3	32.6	31.9	32.5	33.8	32.6	29.7	28.7	28.2	**30.7**
2009	28.0	28.2	29.1	31.7	32.6	33.1	33.5	33.9	33.8	32.4	30.1	29.5	**31.3**
2010	26.3	27.3	28.7	30.5	32.0	32.9	31.9	32.9	32.4	31.5	31.6	30.6	**30.7**
2011	31.2	30.8	33.5	34.7	35.7	37.0	37.0	39.0	38.0	38.0			**35.5**
PROMEDIO	**28.6**	**29.8**	**31.0**	**31.9**	**33.1**	**33.1**	**33.7**	**34.1**	**33.8**	**32.1**	**30.0**	**29.3**	**31.5**

La temperatura máxima registrada fue de 39.0° C en el mes de Agosto del año 2011. El promedio en 19 años fue de 34.1º C durante el mes de Agosto. El promedio anual es de 31.5º C.

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO MENSUAL (°C)

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23.1	21.7	*	**22.4**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22.2	*	*	**22.2**
1994	21.0	20.8	20.7	23.2	23.6	25.7	25.1	24.5	*	23.5	22.7	20.9	**22.9**
1995	19.5	19.2	20.6	23.7	24.8	24.7	*	24.2	*	*	*	*	**22.4**
2000	19.9	20.0	21.2	21.6	23.2	23.2	23.2	24.2	24.3	23.1	21.2	20.5	**22.1**
2001	20.0	21.5	21.3	22.5	22.3	24.4	24.3	24.5	23.4	24.1	21.3	21.1	**22.6**
2002	20.5	20.7	22.1	22.3	24.1	24.3	24.6	24.4	24.5	23.5	22.2	21.5	**22.9**
2003	19.8	21.4	21.7	20.8	24.4	24.4	24.4	24.9	24.4	24.0	22.9	20.2	**22.8**
2004	20.3	20.9	21.2	21.7	23.7	24.4	23.9	24.7	24.5	23.4	22.0	20.6	**22.6**
2005	19.2	20.0	21.9	22.1	23.5	*	*	*	*	*	*	*	**21.3**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	25.0	24.9	22.7	22.8	**23.9**
2007	22.7	21.9	22.1	23.0	23.7	25.0	25.0	25.3	24.4	24.1	22.9	21.6	**23.5**
2008	20.5	22.0	22.0	23.2	25.2	24.4	24.9	25.3	25.2	24.1	21.4	20.8	**23.3**
2009	20.0	19.7	21.0	23.2	23.9	24.6	25.2	25.3	25.1	24.9	22.2	22.2	**23.1**
2010	19.7	19.9	18.9	21.9	23.6	25.3	24.4	25.0	23.7	22.8	21.0	17.9	**22.0**
2011	18.5	19.5	20.2	22.1	22.6	20.0	21.0	21.0	21.0	20.0			**20.6**

PROMEDIO	20.1	20.6	21.1	22.4	23.7	24.2	24.2	24.4	24.1	23.4	22	20.9	22.5

La temperatura mínima registrada fue de 17.9º C en el mes de Diciembre del año 2010. El promedio en 19 años fue de 20.1º C durante el mes de Enero. El promedio anual es de 22.5º C

IV.2.1.3 Precipitación promedio anual.

La precipitación promedia anual de 1175 mm con un máximo en septiembre-octubre (385.6 mm mensuales) y un mínimo en marzo-abril (con 97.4 mm mensuales). Teniendo en cuenta la superficie de la isla, esto representa un volumen total precipitado al año de 714 hm3 (millones de metros cúbicos).

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL, ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	109.1	144.8	*	**253.9**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	328.6	*	*	**328.6**
1986	*	*	*	0.0	90.9	*	*	*	*	186.9	75.1	76.2	**429.1**
1987	26.8	57.6	109.9	2.2	6.9	121.1	82.9	97.1	105.7	211.7	80.7	24.0	**926.6**
1988	205.4	70.1	5.0	*	*	*	*	200.6	305.6	273.1	366.6	199.8	**1626.2**
1989	86.0	29.2	28.2	132.4	10.0	*	125.1	138.9	342.1	157.9	293.1	200.2	**1543.1**
1991	*	*	3.8	5.3	*	7.9	44.0	196.0	98.3	195.8	71.8		**622.9**
1994	59.8	29.0	161.0	3.0	22.0	110.0	40.0	88.0	*	88.0	182.0	77.0	**859.8**
1995	49.0	6.0	15.0	4.0	4.0	133.0	*	152.0	*	*	*	*	**363.0**
2000	32.5	7.2	22.2	32.5	100.4	73.0	41.2	147.2	298.3	125.6	164.4	110.9	**1155.4**
2001	163.0	98.6	60.0	137.8	322.9	50.1	140.8	83.4	270.1	177.6	162.3	208.5	**1875.1**
2002	16.2	106.5	63.5	42.5	37.8	299.6	29.4	60.8	145.5	172.5	167.5	179.2	**1321.0**
2003	67.0	37.2	24.2	33.3	32.4	464.6	65.6	148.2	253.3	182.5	108.7	77.3	**1494.3**
2004	20.6	44.5	70.5	37.8	37.0	437.4	101.9	26.5	168.5	133.0	102.6	45.8	**1226.1**
2005	10.4	2.0	7.3	18.3	21.8	*	*	*	*	*	*	*	**59.8**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	139.1	239.4	229.2	190.2	**797.9**
2007	104.6	194.1	48.0	90.1	161.3	99.6	87.4	219.6	231.1	254.6	66.6	100.0	**1657.0**
2008	84.8	29.8	30.7	7.1	28.7	97.7	107.3	58.6	165.0	277.5	6.3	15.8	**909.3**
2009	60.8	9.7	30.9	2.5	95.5	69.1	32.6	44.9	151.5	89.8	289.5	42.2	**919.0**
2010	41.4	58.0	8.1	352.6	154.0	140.6	280.9	65.1	119.7	72.8	175.1	41.5	**1509.8**
2011	37.2	171.2	67.3	0.0	6.7								**282.4**
HIST. 1982-2010	**66.6**	**59.4**	**44.4**	**53.0**	**70.8**	**161.8**	**90.7**	**115.1**	**199.6**	**182.0**	**158.0**	**105.9**	**1175.0**

IV. 2.1.4 Formaciones nebulosas y vientos dominantes.

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

Las nieblas son escasas en la región, aparecen en los últimos y primeros meses del año, presentándose casi siempre al paso de un frente frío. Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas.

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

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

IV.2.1.5 Intemperísmos severos.

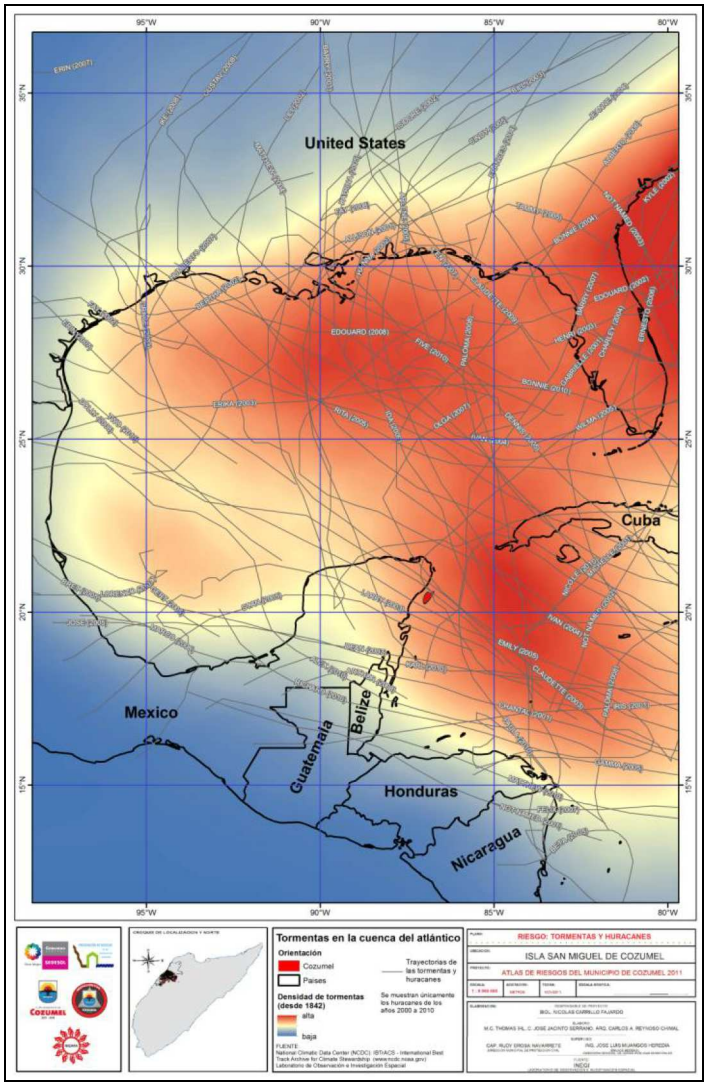
Quintana Roo es la entidad que ha registrado el mayor número de fenómenos naturales del País; debido a que sus costas se encuentran en la trayectoria de tormentas y huracanes tropicales que se forman en el Atlántico y penetran al Caribe, la temporada va de junio a noviembre, siendo el mes de mayor incidencia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

El fenómeno más peligroso de los ciclones tropicales se le denomina en el Atlántico como Huracán, el cual se reconoce proveniente de las siguientes versiones:

> Huracán: dios Caribe del mal.
> Hurakan: uno de los dioses maya creador, que soplo sobre el agua caótica y creo la tierra seca.

Estos fenómenos son generados en el verano, en las regiones tropicales donde predominan los vientos alisios del este acompañados por áreas nubosas concentradas. A medida que la presión atmosférica disminuye, el aire se expande facilitando la formación de nubosidad, propiciado por el calor solar cuando en la superficie del mar la temperatura alcanza 26.5 grados o más.

Este ciclo se perpetúa así mismo. Cuando los vientos circulares llegan 63 kms., se clasifica como tormenta tropical. Y cuando estos alcanzan los 118 kms. Por hora, pasa a la categoría de huracán.

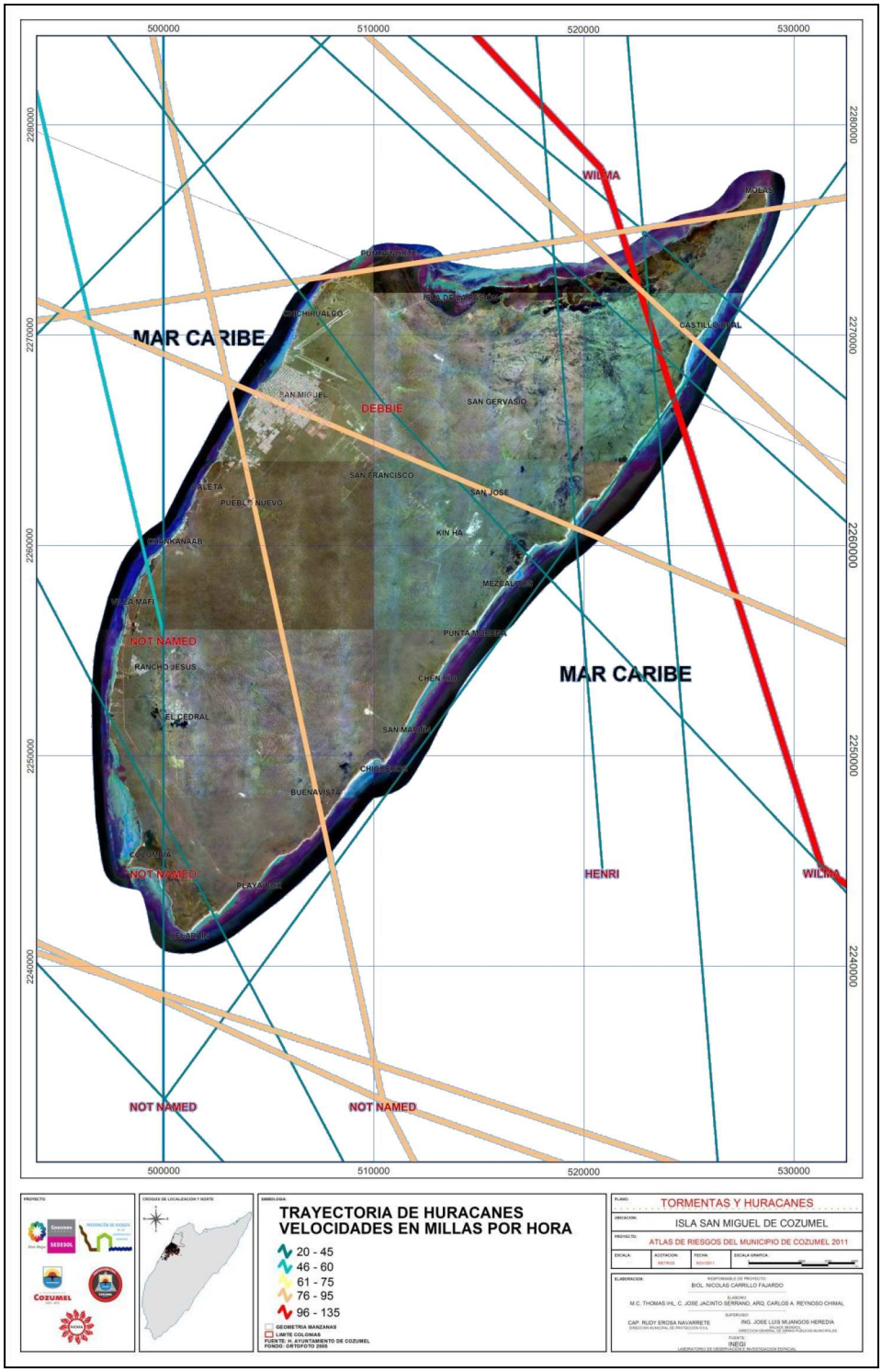


Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por eventos de este tipo; por tal motivo la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos; se menciona por ejemplo al superhuracan Gilberto, que en 1988 devasto la mayoría de los ecosistemas costeros y selváticos de la Isla y norte del Estado, sin embargo las pérdidas humanas fueron mínimas; pero recientemente la isla sufrió el impacto directo del Huracán "Wilma" con una duración del 15 al 25 de octubre de 2005, con una presión mínima de 882 hPa, la más baja jamás medida en la cuenca del Atlántico y mar Caribe de la historia, alcanzando vientos sostenidos de 281 km/h con rachas mayores alcanzando la categoría V en la escala Saffir-Simpson, paso muy lento sobre el noreste de la isla de Cozumel Quintana Roo, a las 14:30 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 225 km/h con rachas mayores e ingreso a tierra en las cercanías de Puerto Morelos a las 21:00 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 220 km/h con rachas mayores; entre las 15:00 horas del 21 de octubre hasta las 7:00 horas del día 22 de octubre.

Esta colosal tormenta con vientos sostenidos que oscilaron entre 195 a 205 km/h con rachas mayores, anduvo con movimiento errático muy lento entre Puerto Morelos, Playa del Carmen y la isla de Cozumel, y a partir de las 9:00 hrs hasta las 18:00 horas del día 22 de octubre con vientos sostenidos que oscilaron entre los 175 a 185 km/h con rachas mayores en las cercanías de Cancún y Puerto Morelos, saliendo al Golfo de México por un punto muy cercano a Cabo Catoche a las 19:00 horas del día 22 de octubre con categoría II con vientos sostenidos de 155 km/h.

Provocando daños severos a toda la zona comprendida desde Playa del Carmen hasta el polo turístico Cancún incluyendo las islas de Cozumel y Mujeres.

Por otro lado, los frentes fríos o Nortes, cuando se originan por el desprendimiento de grandes masas de aire polar, generan serios problemas a la navegación y a la población en general; ya que llegan a alcanzar rachas de viento de 80 - 90 km/hr. provocando marejadas considerables, que obligan a las autoridades a cerrar los puertos, principalmente a la navegación menor. Estos fenómenos tienden también a generar erosión de playas.


500000
510000
520000
530000
2280000
2270000
2260000
2250000
2240000
MAR CARIBE
MAR CARIBE
WILMA
DEBBIE
HENRI
WILMA
NOT NAMED
NOT NAMED
NOT NAMED
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
PUEBLO NUEVO
KIN HA
MEZCALERA
PUNTA CELERAIN
RANCHO JESUS
EL CEDRAL
BUENAVISTA
CASTILLO REAL
TRAYECTORIA DE HURACANES
VELOCIDADES EN MILLAS POR HORA
20 - 45
46 - 60
61 - 75
76 - 95
96 - 135
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
TORMENTAS Y HURACANES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.2 Fisiografía, Geomorfología y geología.

IV. 2.2.1 Fisiografía.

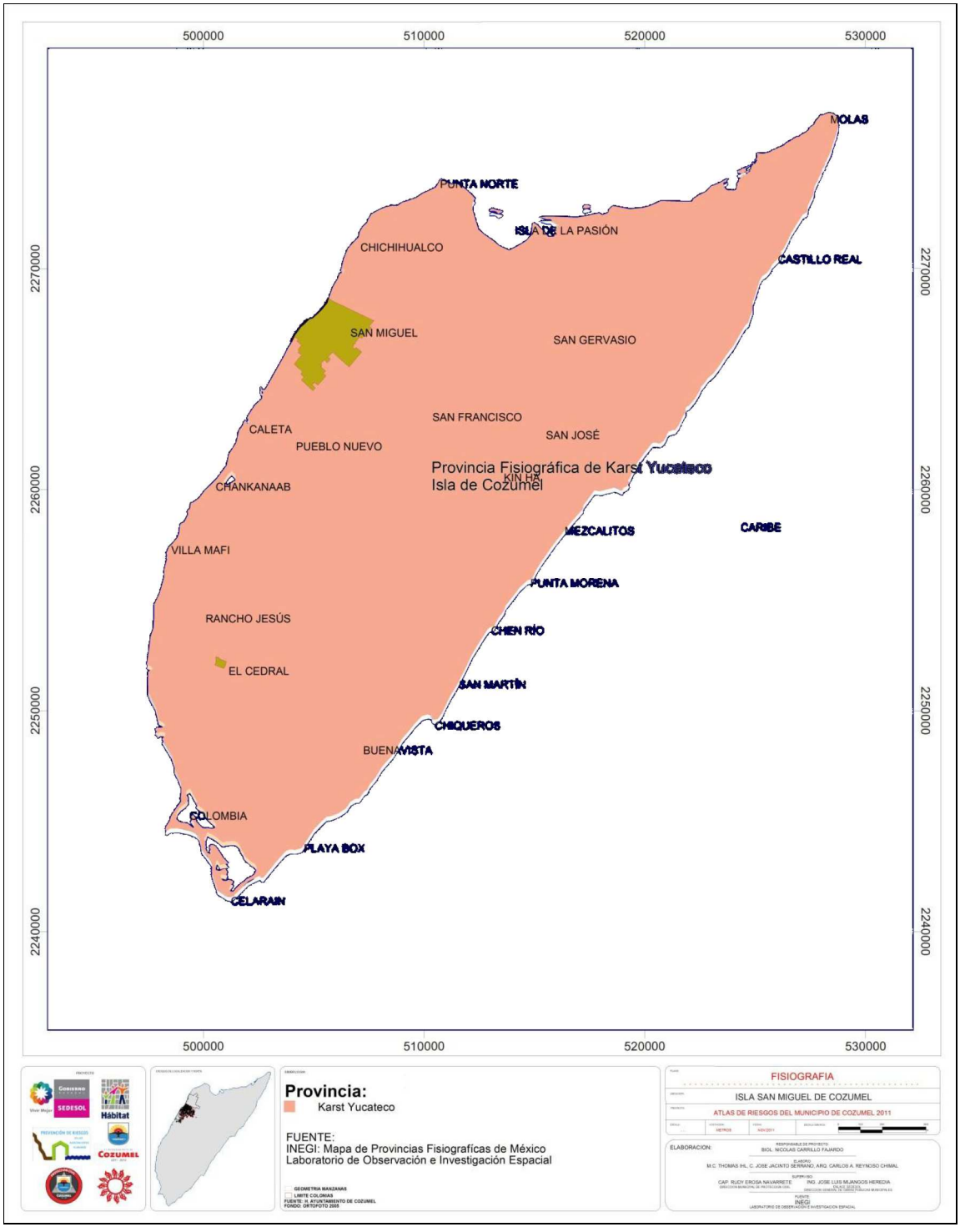
Provincia: Península de Yucatán (100%)

Subprovincia; Carso Yucateco (99.83%) (Figura 9) y Costa Baja de Quintana Roo (0.17%)

Sistema de topoformas; Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado (96.91%), Llanura rocosa de piso rocoso o cementado (2.18%), No aplicable (0.74%) y Playa o barra de piso rocoso o cementado (0.17%).

Probablemente el origen de la isla corresponde a un desprendimiento del margen oriental de la Península durante la formación de la cuenca de Yucatán, entre el Mesozoico Tardío y el Cenozoico Temprano. En la isla se presenta una topografía de tipo kárstica, que produce la infiltración del agua pluvial provocando el colapso de techos de cavernas y formando depresiones pedregosas conocidas como dolinas o cenotes. En Cozumel tanto los cenotes como las dolinas son de tamaño pequeño. En el área cercana a Punta Sur existen varios cenotes y dolinas en la selva inmediatamente al norte de la laguna de Colombia, así como una pequeña meseta calcárea en Punta Celarain.

La isla está constituida por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra, al igual que toda la Península de Yucatán, sobre un basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500 m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario. La naturaleza kárstica de la isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se filtra a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrean sólidos en suspensión. Dentro del área se distinguen tres tipos de suelos claramente definidos: los suelos de mesetas calcáreas, que se encuentran en las partes altas, cubiertos por selva mediana subperennifolia; los suelos de barras costeras y playas, cubiertos de matorral costero o cocotero y, por último, los suelos de cuencas cubiertas por vegetación de manglar y otras halófitas[4].
[4]. (http://www.wix.com/bgmsaenz/parquecozumel#!ubicación/vstc1=fisiografía).


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
Provincia Fisiográfica de Karst Yucateco
Isla de Cozumel
KIN HA
CHANKANAAB
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
CELARAIN
Provincia:
Karst Yucateco
FUENTE:
INEGI: Mapa de Provincias Fisiografícas de México
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
FISIOGRAFIA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
INEGI

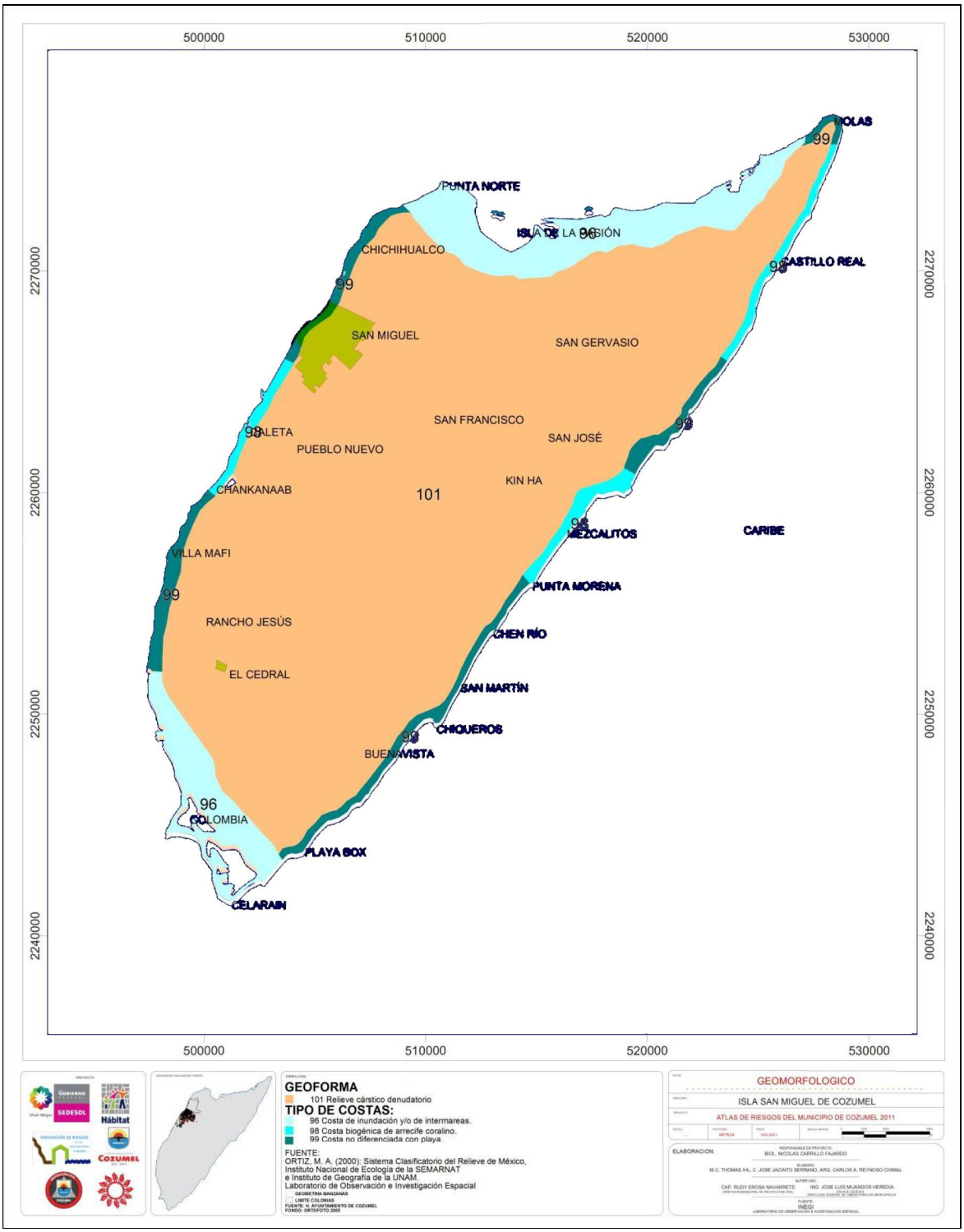
IV. 2.2.2 Geomorfología general.

La geomorfología de Cozumel está representada en una sola geoforma que es el relieve kárstico denudatorio, planice kárstica con procesos de dolinización incipiente (101) (39,789.3733 Has.) y distinguiéndose tres tipos de costas.

La costa de inundación y/o de intermareas (96), que se localizan en la zona norte y sur de la isla, se caracterizan debido a la presencia de zonas lagunares que tiene conexión directa con el mar, teniendo así una dinámica permanente de flujos y reflujos de las mareas. Tiene una superficie de 4,740.1335 has.

La costa biogénica de arrecife coralino (98), se localizan principalmente en la costa oriental de la isla en dos sitios, en el litoral central desde mezcalitos hasta Chen Rio y en el litoral norte abarcando los Arrecifes y el Castillo Real. En la costa occidental de la isla se presenta desde la Caleta, la Ceiba, Dzul-Ha, y parte de la zona de Curvas de Tormentos. Tiene una superficie de 985.148 has.

La costa no diferenciada con la playa (99), se presenta en la costa oriental de la isla en el litoral sur desde Chen Rio hasta Playa Box y en el litoral norte desde Mezcalitos hasta los arrecifes. Tiene una superficie de 1,810.4735 has.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
KIN HA
CHANKANAAB
101
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
CELARAIN
GEOFORMA
101 Relieve cárstico denudatorio
TIPO DE COSTAS:
96 Costa de inundación y/o de intermareas.
98 Costa biogénica de arrecife coralino.
99 Costa no diferenciada con playa.
FUENTE:
ORTIZ, M. A. (2000). Sistema Clasificatorio del Relieve de México,
Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT
e Instituto de Geografía de la UNAM.
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOMORFOLOGICO
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011

IV. 2.2.3 Geología.

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, deleznables, 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).

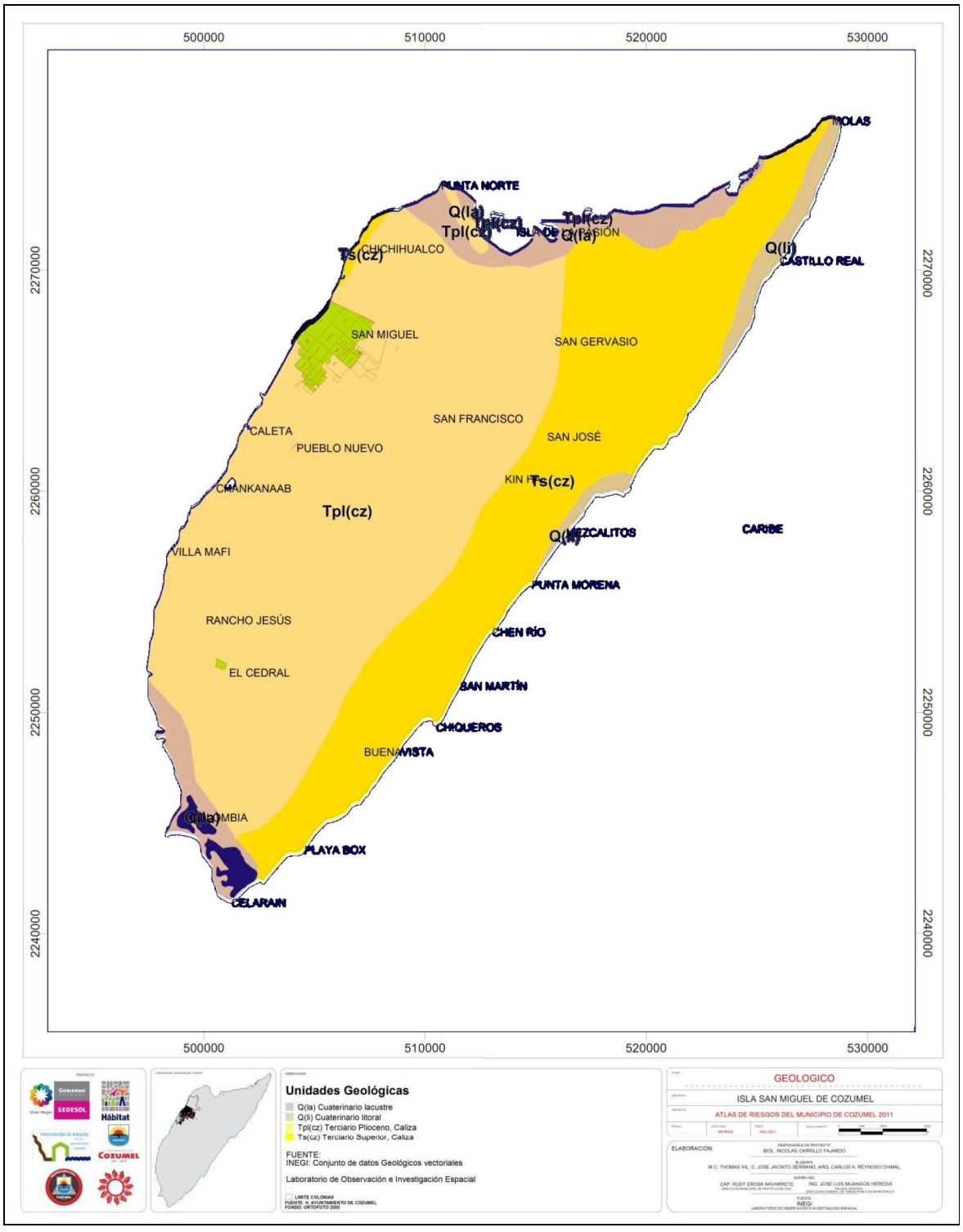
Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco 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.

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.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
Q(la)
Tpl(cz)
ISLA DE LA PASIÓN
Ts(cz)
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
CHANKANAAB
Tpl(cz)
Ts(cz)
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
PLAYA BOX
CELARAIN
Unidades Geológicas
Q(la) Cuaternario lacustre
Q(li) Cuaternario litoral
Tpl(cz) Terciario Plioceno, Caliza
Ts(cz) Terciario Superior, Caliza
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos Geológicos vectoriales
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOLOGICO
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011

IV. 2.3 Edafología.

Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales (Figura 13).

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

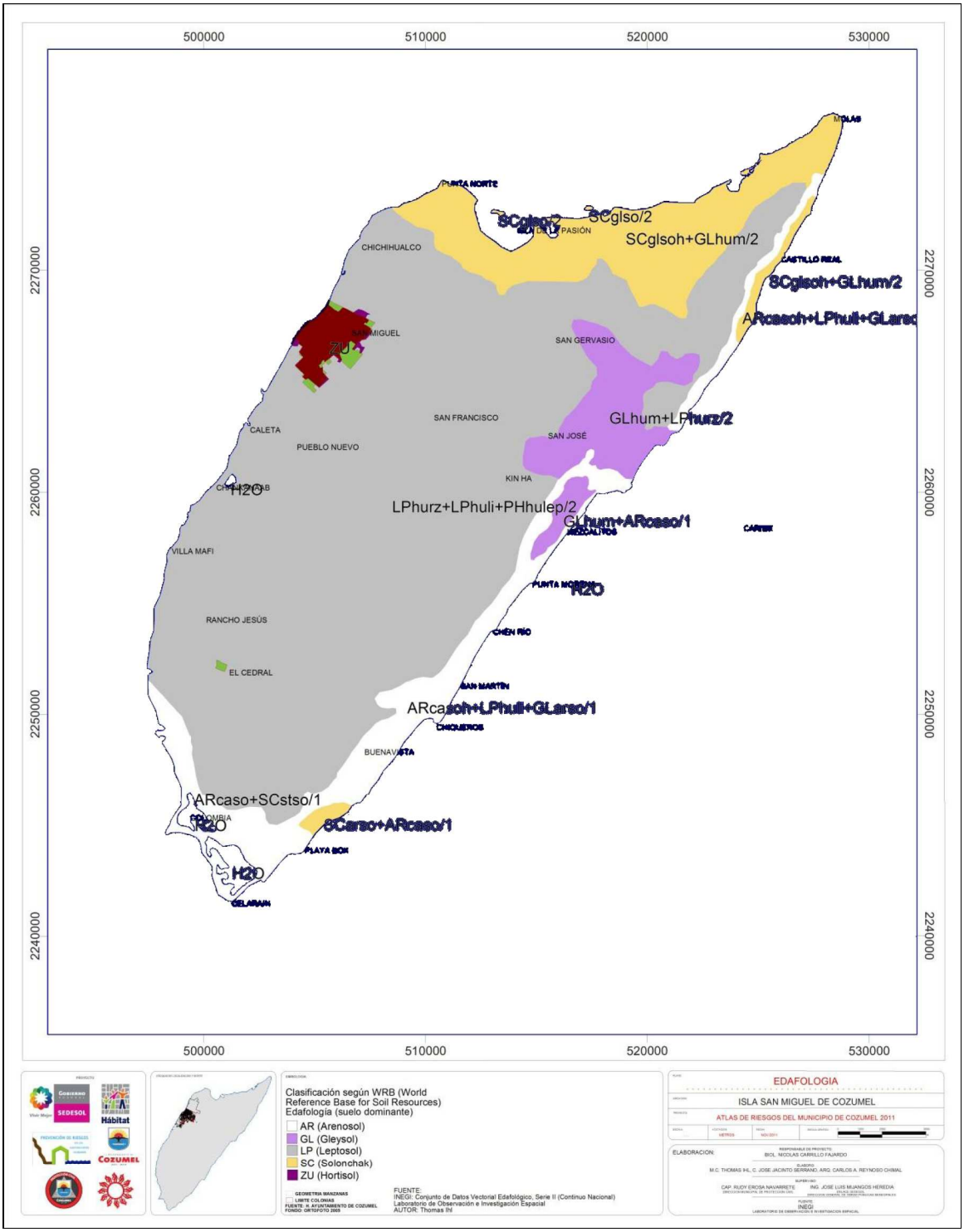
El segundo en cobertura es el Solonchak (SC), que ocupa una superficie de 5,702.839 has del territorio y se distribuye principalmente en las zonas pantanosas de los extremos sur, norte y en una porción de la costa nororiental (siendo en el primer caso de tipo órtico y en los otros dos de tipo gléyico). 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.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
PUNTA NORTE
CHICHIHUALCO
SCglso/2
SCglsoh+GLhum/2
CASTILLO REAL
SCglsoh+GLhum/2
ARcasoh+LPhuli+GLarso
SAN MIGUEL
ZU
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
GLhum+LPhurz/2
CALETA
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
KIN HA
H2O
LPhurz+LPhuli+PHhulep/2
GLhum+ARcaso/1
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENO
H2O
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTIN
ARcasoh+LPhuli+GLarso/1
CINCUENTAS
BUENAVISTA
ARcaso+SCstso/1
COLOMBIA
H2O
SCarso+ARcaso/1
PLAYA BOX
H2O
CELARAIN
Clasificación según WRB (World Reference Base for Soil Resources)
Edafología (suelo dominante)
AR (Arenosol)
GL (Gleysol)
LP (Leptosol)
SC (Solonchak)
ZU (Hortisol)
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
FUENTE:
INEGI: Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Serie II (Continuo Nacional)
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
AUTOR: Thomas Ihl
EDAFOLOGIA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

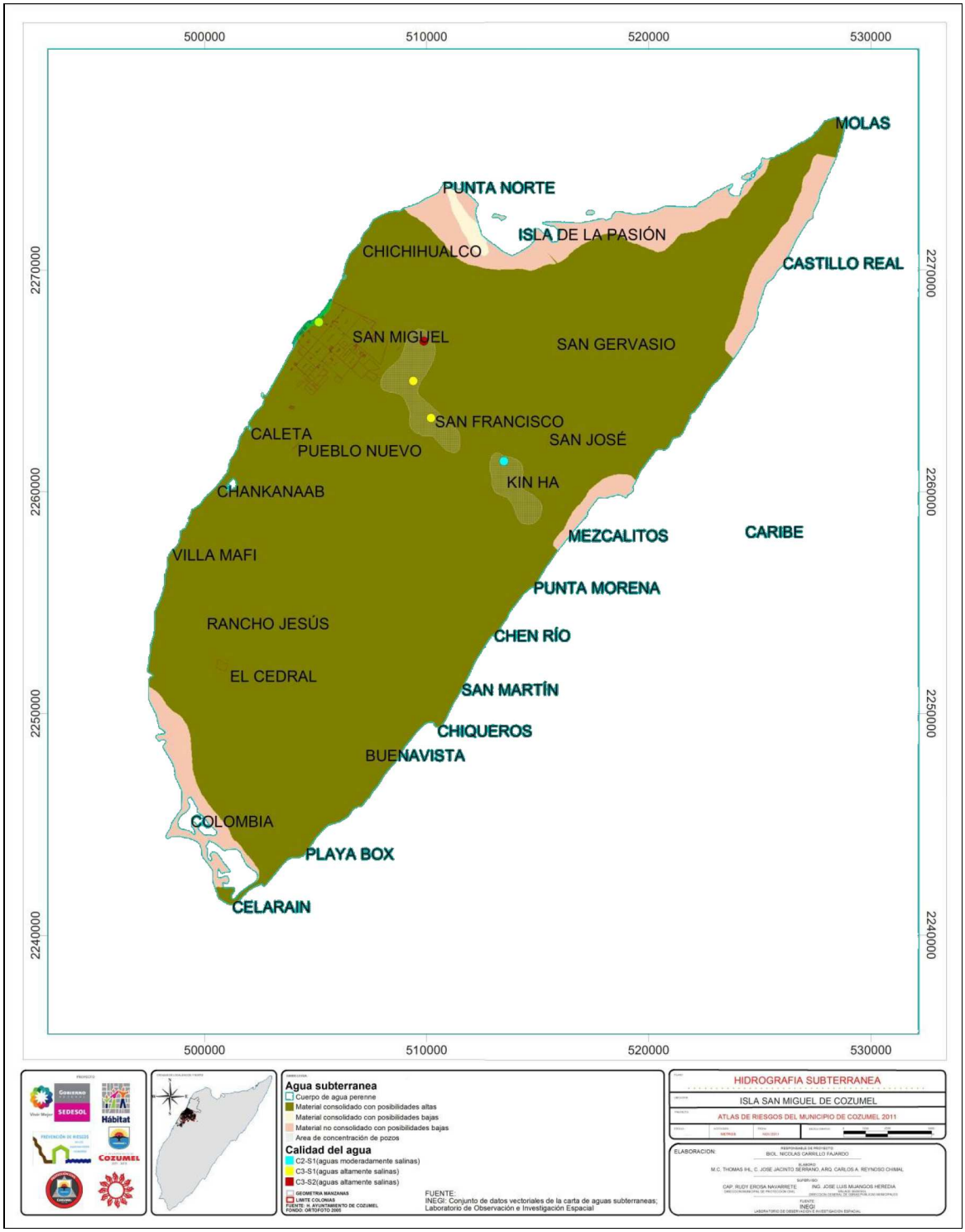
IV. 2.4 Hidrología.

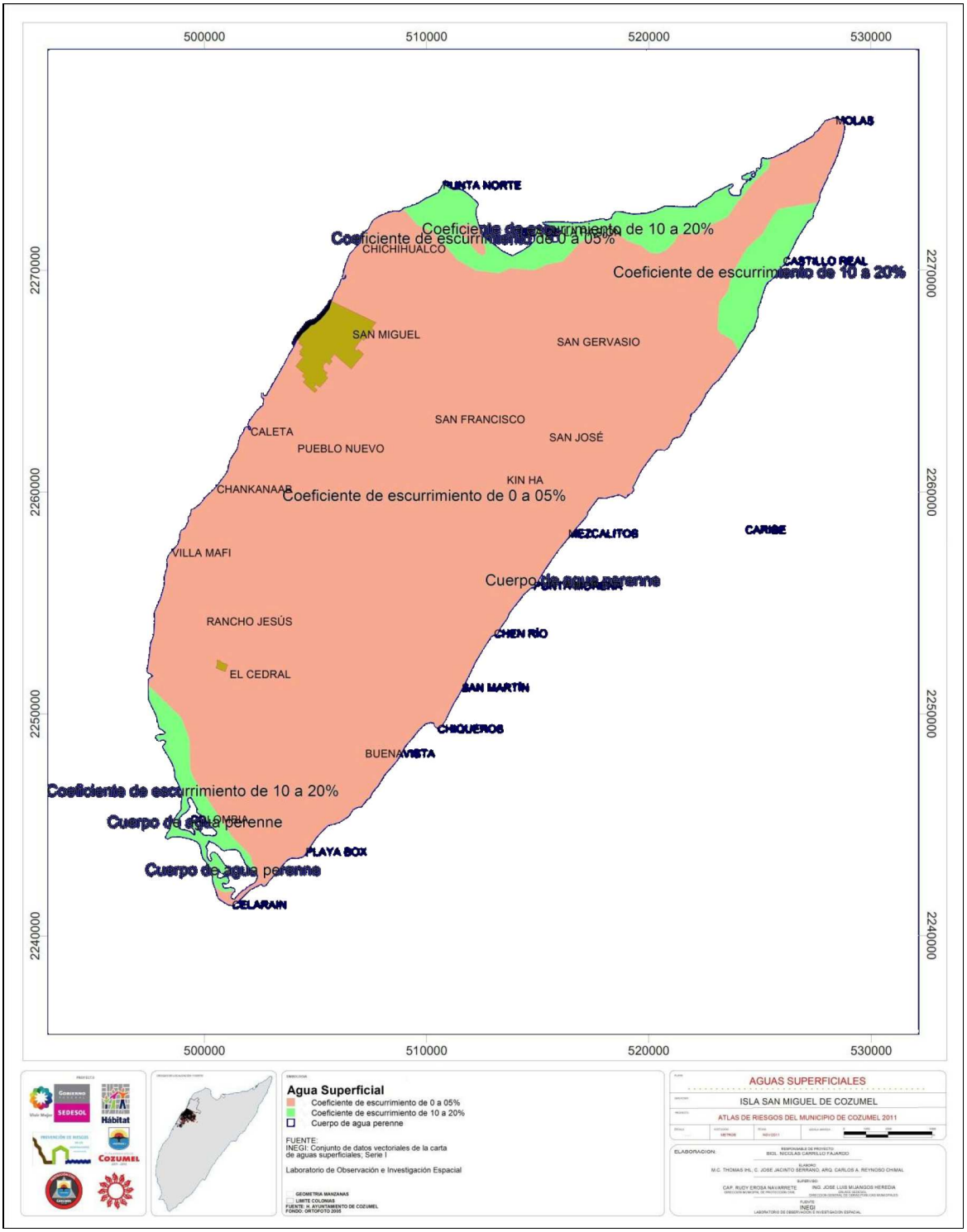
En la Isla, no existe evidencia de ríos o arroyos, de caudal considerable para desembocar en el mar; esto es debido al elevado contenido cárstico y a la delgada capa de suelo superficial, que facilita la rápida absorción del agua de lluvia hacia el subsuelo.

Sin embargo, esta situación favorece a su vez una circulación hidráulica subterránea que ha generado en toda la isla un sistema de cavidades o cavernas, algunas de las cuales afloran hacia la superficie, en los llamados Síncopes o Cenotes. Ejemplo notable de este tipo de formación es la caverna de La Quebrada, en el extremo sur del Parque Natural Chankanaab que ha sido explorada con equipo “scuba” 3 kilómetros en su interior.

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

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


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
KIN HA
CHANKANAAB
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
CELARAIN
Agua subterranea
Cuerpo de agua perenne
Material consolidado con posibilidades altas
Material consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades bajas
Area de concentración de pozos
Calidad del agua
C2-S1(aguas moderadamente salinas)
C3-S1(aguas altamente salinas)
C3-S2(aguas altamente salinas)
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterraneas;
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
HIDROGRAFIA SUBTERRANEA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
KIN HA
CHANKANAAB
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
PLAYA BOX
CELARAIN
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Cuerpo de agua perenne
Agua Superficial
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Cuerpo de agua perenne
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales; Serie I
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
AGUAS SUPERFICIALES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.4.1 Embalses o cuerpos de agua cercanos.

El único cuerpo de agua cercano es en sí, es el Mar Caribe.

IV. 2.1.5 OCEANOGRAFÍA.

IV. 2.1.5.1 Batimetría.

Como parte de los primeros registros batimétricos con que se cuentan en la isla de cozumel, destaca el estudio llevado a cabo por Mukelbauer (1990), el cual describe la zona costera de la isla de cozumel, concluyendo que esta se encuentra conformada por tres terrazas a diferentes profundidades, después de las cuales se presenta el cantil, estas tres terrazas se describen a continuación:

Primera terraza: Va desde la costa hasta una profundidad de 2 metros. Esta se caracteriza por sustrato pétreo.

Segunda terraza: va desde los 2 metros de profundidad hasta los 6 metros de profundidad. esta terraza se caracteriza por presentar sedimentos finos, presencia de pequeñas agregaciones de sedimentos con una comunidad de macroalgas cercanas a los límites.

Tercera terraza: Va desde los 6 metros de profundidad hasta los 25 metros de profundidad. se caracteriza por sedimentos más gruesos, corrientes mas o menos fuertes.

La plataforma continental en la costa oeste de la isla de cozumel presenta un ancho promedio de 500 metros, con solo 200 a 300 metros entre palancar y san miguel. En esta zona, el borde de la plataforma se localiza alrededor de 20 mewtors de profundidad, aumentando la profundidad de borde hacia el norte y sur, hasta aproximadamente 30 metros.

IV. 2.1.5.2 Corrientes.

La Isla de Cozumel se encuentra localizada en el paso de una de las corrientes más intensas del mundo, la corriente de Yucatán (Ochoa et al 2001; Sheinbaum et al 2002). Esta corriente conecta las cuencas del Caribe con las del Golfo de México. La corriente de Yucatán fluye de sur a norte durante todo el año con magnitudes de hasta 2 m/s en su flujo hacia el Golfo de México por el Canal de Yucatán (Ochoa et al 2001; Sheinbaum et al 2002). El Canal de Yucatán recientemente ha sido objeto de

estudio intensivo con observaciones (Sheinbaum et al. 2002) y estudios numéricos (Murphy et al. 1999; Barnier et al. 2001; Johns et al. 2002; Ezer et al. 2003; Sheng and Tang 2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

Esta corriente forma parte del sistema de circulación de gran escala del giro del Atlántico Norte (Schmitz y McCartney 1993; Johns et al. 2002; Moers and Maul 1998; Gallegos y Czitrom 1997). La corriente Nor-ecuatorial entra al Caribe a través de los pasajes de las Islas de las Antillas convirtiéndose en al Corriente del Caribe, la cual al pasar por la cuenca Cayman recibe el nombre de Corriente Cayman fluyendo alrededor de los 19o N +- 2o N, la cual al chocar con la península de Yucatán se convierte en la Corriente de Yucatán (Badan et al 2005; Cetina et al 2006). Esta corriente viaja paralela a las costas de Quintana Roo pasando por el Canal de Yucatán formando la Corriente de Lazo, que entra al estrecho de Florida saliendo nuevamente al Atlántico (Moers and Maul 1998; Gallegos and Czitrom 1997) (Figura 3). El transporte de la corriente de Yucatán a través del canal de Yucatán estimado a partir de observaciones es de 24 Sv (1 Sv (Sverdrup) = 10 6 m3 s-1) (Ochoa et al. 2001; Sheinbaum et al. 2002). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

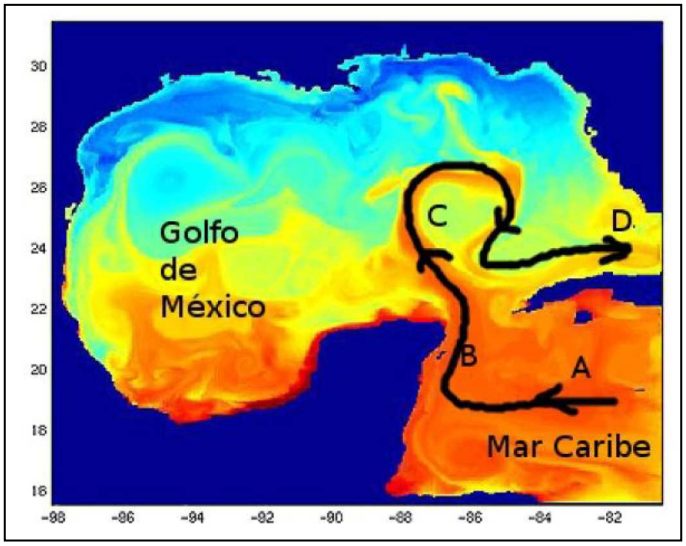


Figura. Esquema que muestra la trayectoria de una partícula que sigue las corrientes principales, A corriente del Cayman, B Corriente de Yucatán, C Corriente del Lazo y D corriente de Florida. El color muestra la temperatura superficial del mar, escala de color no incluida (rojo denota agua relativamente más caliente, azul agua relativamente más fría). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

La Isla de Cozumel divide el paso de la corriente de Yucatán; parte de ella fluye por el Canal de Cozumel (aproximadamente 20 % del transporte) y la otra parte por su porción este (Chávez et al 2002). Mediante el análisis de observaciones obtenidas con un instrumento colocado en el centro del canal Chávez et al (2002) encuentra

una corriente persistente noreste en el centro del canal, sin inversiones, las corrientes de marea diurna y semidiurna son menores a 10 cm/s de magnitud, mientras que en los periodos subinerciales las corrientes a lo largo del canal alcanza magnitudes de hasta 2 m/s (Chávez et al. 2002). Las corrientes perpendiculares de periodo subinercial al canal son un orden de magnitud menor que aquellas a lo largo del canal, pero pueden alcanzar magnitudes de 20 cm/s. El perfil vertical presenta un perfil regular, con un máximo de velocidad a 40 m de profundidad y decayendo alrededor de 50% en su magnitud en las profundidades de 250 m. Durante el periodo de medición (diciembre 1996 a mayo 1997) se registró un transporte de 5.05 Sv (con un error cuadrático medio de 1.2 Sv) con una tendencia a incrementarse de invierno a verano, esto puede ser un indicativo de estacionalidad (Chávez et al. 2002). Aunque las corrientes superficiales mostraron menor correlación con el transporte. Las corrientes en este canal presentan periodos ageostroficos (Chávez et al. 2002; Ochoa et al. 2005). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

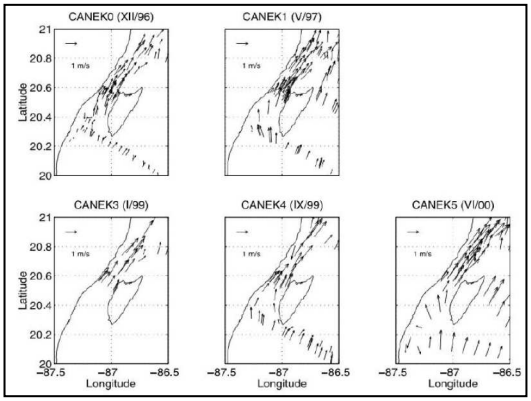


Figura. Corrientes obtenidas por medio de ADCP (Acustic Doppler Current Profiler) durante los cruceros CANEK en 1996, 1997, 1999 y 2000. Tomado de Chavez et al. (2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

Por medio de altimetría, derivadores lagrangeanos y modelos numéricos (Carton and Chao 1999; Murphy et al. 1999; Andrade y Barton 2000; Oey et al. 2003; Centurioni y Niiler 2003) se ha observado la presencia de giros y remolinos de mesoescala y sub-mesoescala que por lo regular se propagan de este a oeste, incluso pasando a través del Canal de Yucatán. La presencia de estos “remolinos caribeños” agrega una gran variabilidad al sistema. La cálida corriente superficial muestra una gran variabilidad. (Ochoa et al. 2001; Sheinbaum et al. 2002). Variabilidad en la temperatura y en la corriente en el flujo en el Canal de Yucatán se presume está asociada por el paso de remolinos (Abascal et al. 2003; Candela et al 2002). Las fluctuaciones de la corriente a lo largo de la costa son más grandes que la media. Las fluctuaciones de bajas frecuencias representan la mayor parte de la variabilidad observada. En observaciones de temperatura y corrientes en el canal de Yucatán, se

han observado contracorrientes en las costas de Cuba y Yucatán, así como corrientes de agua profunda relativamente intensas (Ochoa et al 2001). También se ha investigado una probable relación de las fluctuaciones de baja frecuencia de esta corriente profunda con los cambios en la corriente de Lazo (Bunge et al 2002). Por otro lado, la corriente de Yucatán en su flujo de hacia el norte al encontrar variaciones en la batimetría y la presencia de la Isla puede generar remolinos y giros de menor escala, así como contracorrientes costeras (Wolansky 1994; The Open University 2001) pero esto aún no ha sido investigado. Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

En un esfuerzo por entender las corrientes costeras en Quintana Roo, durante 1983 Merino (1986) liberó 4600 tarjetas de deriva en diversos de las costas. En base a la información de los puntos de liberación y de recuperación de las tarjetas, Merino (1986) sugiere un patrón de circulación para las costas de Quintana Roo. La gran mayoría de estas tarjetas viajaron paralelas a la costa con dirección norte-noreste, pero también se encontrando algunas tarjetas que viajaron en una dirección al sur. Sin embargo, tenemos que considerar las limitantes de este método, y la principal es que se desconoce la trayectoria seguida de las tarjetas. Recientemente, utilizando este método lagrangeano, en un estudio para entender la dispersión de contaminantes, se realizaron observaciones de corrientes utilizando boyas equipadas con GPS y observaciones de corrientes por medio de recorridos con un perfilador acústico frente a las costas de la Riviera Maya (Carrillo et al 2008). Las corrientes observadas muestran una corriente persistente paralela a la costa con dirección norte-noreste con velocidades superficiales de hasta 1.5 m/s. También se observa que existe un gradiente de velocidades hacia las zonas profundas, es decir, corrientes menos intensas en las zonas someras (menores a 20 m). Las observaciones de las corrientes durante el mes de octubre 2006 mostraron una contracorriente cercana a la costa (Carrillo et al. 2008). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Coronado et al. (2007), muestran que la circulación dentro de la laguna arrecifal es controlada fuertemente por la incidencia del oleaje y el viento, y presentando una modulación de baja frecuencia por parte de la corriente de Yucatán. Los tiempos de residencia obtenidos son en promedio de 3 horas, sin embargo, durante condiciones extremas de tormenta, estas pueden reducirse drásticamente a fracciones de hora (Coronado et al 2007). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

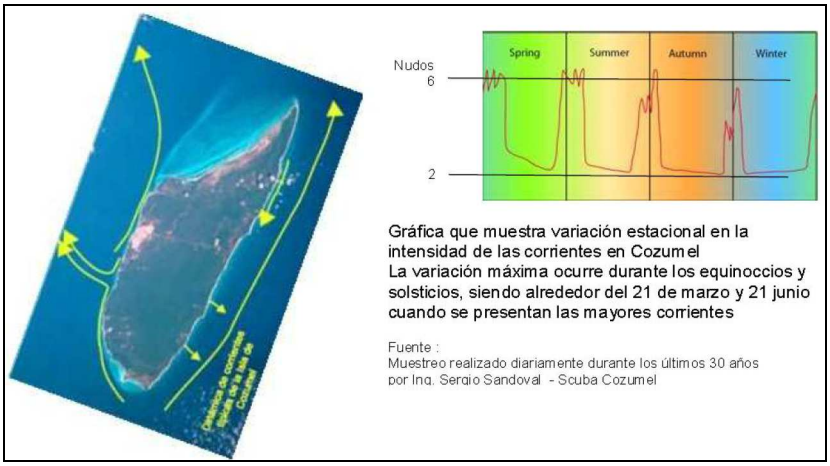
El patrón de circulación marina en la región está determinado por la corriente Norecuatorial y la de Guyana, que es una extensión de la Surecuatorial. Éstas

ingresan al Caribe a través de canales en las Antillas Menores, convirtiéndose en la corriente del Caribe, la cual atraviesa el Caribe y cruza el estrecho de Yucatán para dar origen a numerosos giros importantes en el Golfo de México, así como a la corriente del Golfo. La corriente del Caribe transporta un volumen estimado de 26 a 34 millones de metros cúbicos por segundo, mismos que atraviesan el canal de Yucatán incrementando la velocidad lineal de las partículas. A ambos lados del eje de la corriente del Caribe existen contracorrientes y giros o vórtices de direcciones y velocidades variables. La rama principal de la corriente del Caribe pasa sobre la punta este del Banco Mosquito y sobre el Banco Rosalinda a una velocidad de 1- 2 nudos. En el canal de Yucatán el eje de la corriente está ubicado en el costado oeste, alcanzando velocidades de 3-4 nudos. El núcleo de máxima velocidad se ha detectado sobre la isobata de 180 m dependiendo de la época del año, con un promedio de velocidad de 1.5 nudos (75 cm/seg). Hay contracorrientes litorales norte-sur que llegan a alcanzar velocidades extremas de 2 nudos, con una duración no mayor a 8 horas diarias En la costa O de la isla de Cozumel se registran contracorrientes en dirección al S, SSO, particularmente en las inmediaciones de Paraíso y Chankana'ab. Estudios recientes muestran la existencia durante el invierno de una contracorriente a 200 m de profundidad, cuya dirección varía de 160° a 240°, con una velocidad promedio de 1.3 nudos.
http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioCozumel.pdf

Las corrientes superficiales que fluyen por el canal de Cozumel corresponden a la corriente del Caribe, que se desprende de la corriente norecuatorial. Las corrientes de retorno se presentan en ambas costas del canal y tienen una ubicación muy localizada.

Las corrientes marinas en el canal de Cozumel tienen una velocidad promedio de 1.5 nudos, alcanzando en ocasiones los 4-5 nudos. Se distinguen ciertas variaciones en su intensidad a lo largo del año, la corriente generalmente es más fuerte durante los meses de verano, con cambios de velocidad frecuentes, particularmente en la plataforma, donde la intensidad y la velocidad pueden variar en cuestión de horas y no son totalmente predecibles.

Las corrientes por lo general presentan dirección norte-noreste, aunque en algunas ocasiones se presentan contracorrientes bordeando la costa de norte a sur que llegan a velocidades extremas de 2 nudos con duración mayor hasta de 8 horas.



La mayor parte del frente de mar de la costa occidental está formada por afloramientos rocosos a los cuales les causa muy poco efecto de modificación la presencia de corrientes marinas, toda vez que existe muy poca reacción de disolución de la roca caliza por el agua marina, debido a la salinidad. La misma condición de frente rocoso impide el depósito de arenas que den lugar a playas naturales, toda vez que la refracción en los frentes de piedra no permite el efecto de reducción de la energía de las corrientes y olas, de modo que el sedimento suspendido se mantiene en tal condición y sigue avanzando hacia el norte. Ni siquiera la presencia de espigones en la costa dio lugar a modificaciones significativas de la línea litoral cuando parten de un frente rocoso.

Así, a lo largo de toda la zona el efecto de erosión costera es muy limitado, por la formación rocosa de la línea de costa, en tanto que el arrastre de sedimentos que llegan a la zona ocasiona depósitos submarinos en parte y los más finos pasan “de largo” frente al litoral y siguen hacia el norte, en donde se depositan en bancos submarinos.

Por lo que hace a las playas, casi no se encontraron sitios de depósito natural de arena, con excepción de la Rada de San Miguel, particularmente junto al muelle fiscal, y la cual ha sido erosionada por los huracanes recientes que azotaron la isla.

IV. 2.1.5.3 Mareas.

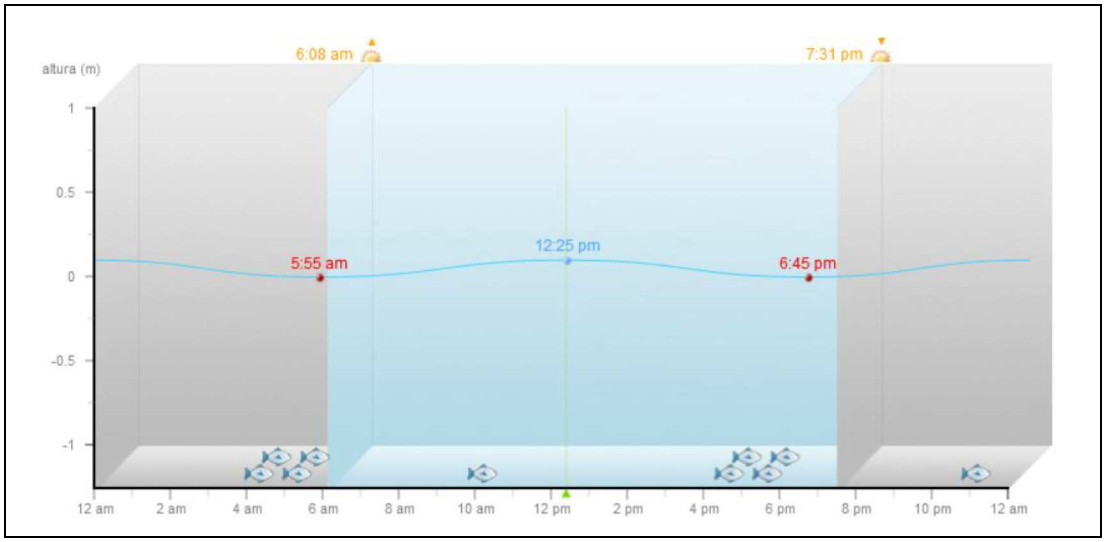
El rango de mareas en esta región del Mar Caribe es micromareal con rangos menores a 20 cm (Kjerfve 1981). Las constituyentes de la marea, de acuerdo con Kjerfve (1981).

La marea astronómica (aquella sólo debida a la atracción gravitacional de los astros, sol y luna principalmente) es mixta semidiurna. Esto significa que el nivel del agua oscila diurna y semidiurna, pero dominancia a la respuesta semidiurna. La constituyente de la marea principal lunar semidiurna, M2 explica el 50% de la variabilidad y es la constituyente dominante. En el Caribe esta constituyente tiene un sistema anfidrómico de rotación en contra de las manecillas del reloj, con un punto anfidrómico localizado en puerto rico (Kjerfve 1981). Esto significa que la fase progresa de norte a sur a lo largo de la costa. La progresión de la fase de la constituyente semidiurna S2 reforza a la M2. Las amplitudes de las constituyentes de la marea de un registro de 87 días localizado en Banco Playa Isla Cozumel, Q.Roo 20.51º N 86.97º W son las siguientes: M2 de 7.4 cm, S2 de 2.8 cm, K1 de 1.7 cm y O1 de 3.1 cm (Kjerfve 1981). Las oscilaciones producidas por la marea astronómica se encuentran moduladas por variaciones en el nivel del mar debido a efectos meteorológicos debido al variaciones en el estrés del viento, presión atmosférica y debido al setup del viento debido al arribo de energía producidas por ondas de tormenta de largo periodo.

Las corrientes asociadas a la marea, las corrientes por marea en el Caribe son predominantemente semidiurnas con un periodo diurno casi inexistente (Kjerfve, 1994). Las corrientes de marea semidiurnas a un kilómetro de la costa son predominantemente paralelas a la costa, fluyendo alternativamente hacia el norte o hacia el sur, invirtiendo su dirección con una periodicidad semidiurna. Procesos dispersivos debido a la presencia de la línea de costa y arrecifes cercanos a la costa, hacen que el agua por excursión de marea no llegue a la misma posición en un periodo de marea (The Open University 2001). Así como la dependencia de las condiciones de viento y oleaje, pueden hacer que las masas de agua se dispersen en aguas profundas o bien queden atrapadas. Un cálculo utilizado por Kjerfve (1994) de excursión por marea utilizando una profundidad de 3 m y velocidad de 15 cm/s nos da una distancia de 2.4 km.

El régimen de mareas en la región corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud. De acuerdo con Muckelbauer (1990) se registran los siguientes valores:

Nivel medio máximo durante mareas vivas 0.24 m
Nivel medio de pleamar 0.21 m
Nivel medio del mar 0.13 m
Nivel medio de bajamar 0.03 m
Nivel medio mínimo durante mareas vivas 0.00 m
http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioCozumel.pdf



En el gráfico de pleamares y bajamares, podemos observar que la primera bajamar fue a las 5:55 am y la siguiente bajamar será a las 6:45 pm**.**

IV. 2.1.5.4 Oleaje.

Durante la mayor parte del año los vientos del E y SE son dominantes en la región, a excepción de la temporada invernal, cuando la dirección de los mismos cambia al N-NO. Lo anterior ocasiona que la costa de barlovento sea la más expuesta a la energía del oleaje, trayendo como consecuencia el desarrollo de zonas de rompientes en forma de escalones escarpados y pequeños acantilados. La costa de sotavento está resguardada la mayor parte del año y únicamente se ve afectada durante la temporada de “Nortes” (viento del N), siendo el promedio anual de 0.5 a 1.5 m.

Refracción del oleaje en la costa oeste de Cozumel.

El oleaje predominante que incide sobre la Isla de Cozumel se origina en el Mar Caribe, donde la mayor parte del año se forman olas de 1 a 1.5 m de altura y periodos de 7 a 8 segundos en promedio (Figura 1).

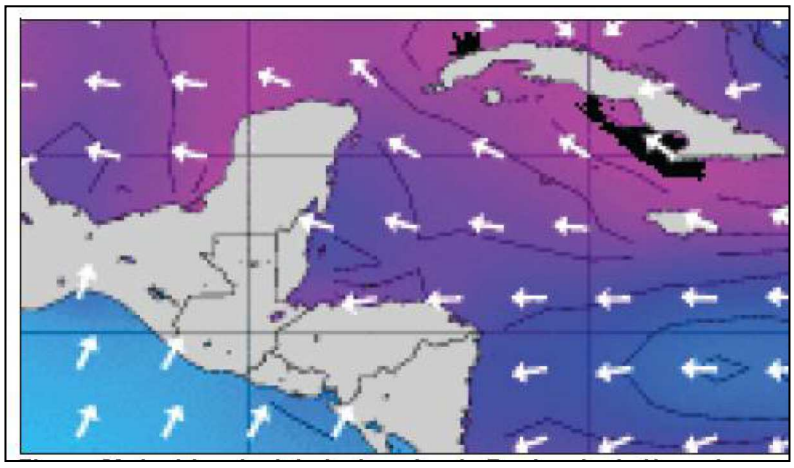


Figura 1. Incidencia del oleaje sobre la Península de Yucatán.

La costa oeste de la Isla de Cozumel se encuentra protegida del oleaje proveniente del Mar Caribe (del Este) y la mayor parte del año presenta oleaje producido por el viento local con alturas menores a los 0.3 m, por lo que se trata de olas manocromáticas de pequeña amplitud, con efectos de viento y refracción por corrientes despreciables.

De enero a mayo se pueden presentar los fenómenos conocidos como “Nortes”, los cuales son fenómenos de baja presión formados en los Estados Unidos y su influencia llega hasta la Península de Yucatán, provocando, como su nombre lo indica, vientos provenientes del norte que ocasionan oleaje que incide sobre la costa oeste de Cozumel. Este tipo de oleaje es de alturas de 1 a 2 metros y periodos de 3 a 4 segundos, por lo que resulta significativo en la costa occidental de Cozumel. En la siguiente figura podemos ver las olas incidentes sobre la costa oeste de Cozumel producto de los vientos del norte (Figura 2).

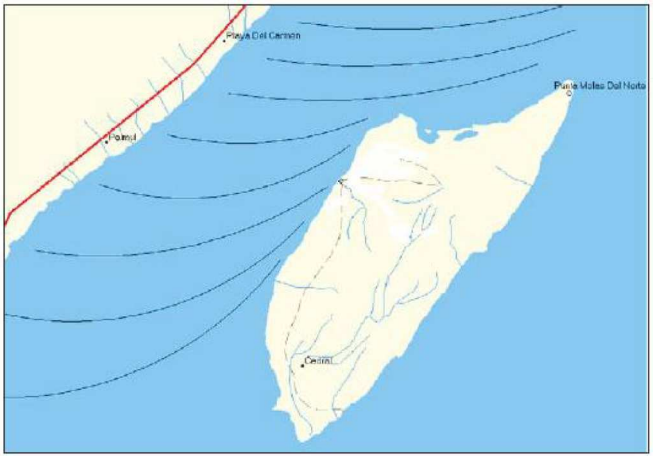


Figura 2.

Este oleaje se refracta en la costa occidental de Cozumel, para dirigirse hacia el suroeste, como se puede apreciar en la Figura 3.

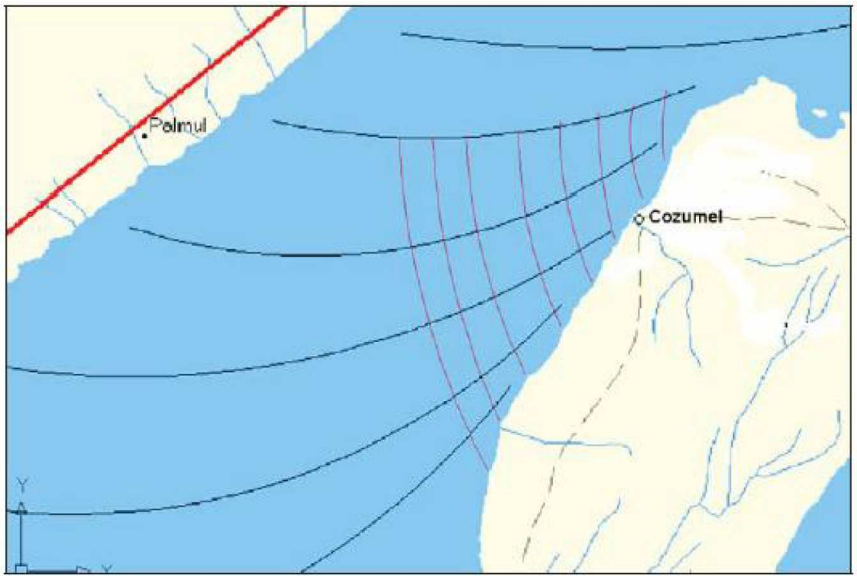


Figura 3.

IV. 2.1.5.5 Temperatura promedio del agua.

La temperatura media del agua en el mar Caribe es de 28°c en el mes más cálido y 25 °C en el mes más frío.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
26.2	25.4	26.8	26.8	28.2	28.7	28.8	29.1	28.8	28.7	27.5	26.7

Temperatura máxima 29.1. Temperatura mínima 26.2. Promedio anual 27.5 (UNAM, 1994).

La temperatura promedio de 25.5º C. Los días más fríos durante enero (23 º C) y más cálidos durante junio (27 º C). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

Temperatura. En general, no se observaron marcadas diferencias de temperatura entre las estaciones de muestreo, los valores medios y de desviación estándar de la temperatura fueron 26.8± 0.34 oC, 25.78±0.56ºC y 26.76±0.68 ºC, para diciembre 2010, marzo 2011 y diciembre 2011, respectivamente. La estación 12 (Faro) mantuvo un valor relativamente bajo de la temperatura comparado con las otras estaciones tanto en marzo 2011 como en diciembre 2011 con valores de 24.93º C y 24.8º C (Figura 14 y Tabla 6). Durante marzo 2011, las estaciones de Colombia y

Palancar presentaron valores relativamente bajos de temperatura (24.85º C y 24.97º C). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

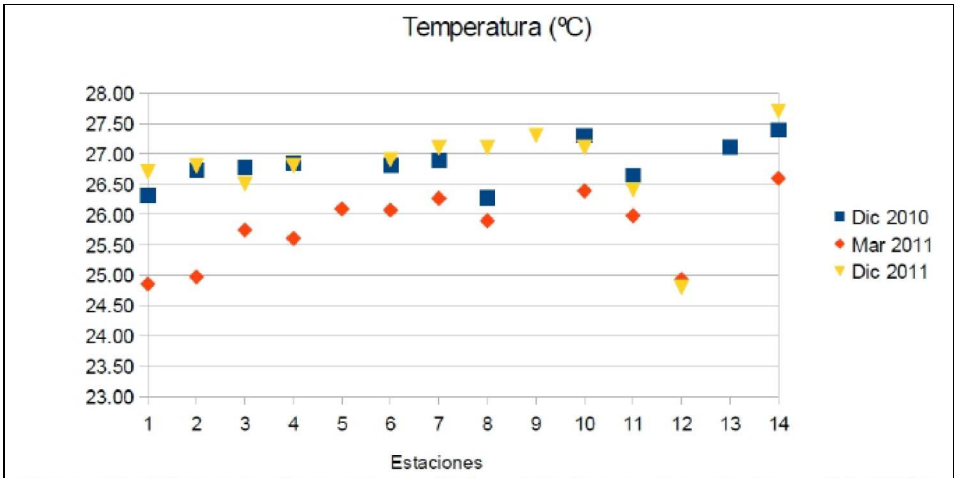


Figura 14. Valores de Temperatura (ºC) registrados en las estaciones del PNAC durante los muestreos de diciembre de 2010, marzo de 2011 y diciembre de 2011. Estaciones (1) Colombia, (2) Palancar, (3) El Cedral, (4) San Francisco, (5) Yucab II, (6) Yucab, (7) Tormentos, (8) Chankanaab, (9) Delfinario, (10) Paraíso, (11) Caleta, (12) Faro, (13) Playa Blanca y (14) Muelle Fiscal.

IV. 3. RASGOS BIOLÓGICOS.

IV.3.1 Vegetación.

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

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

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

También, como ocurre en todas las comunidades vegetales, encontramos en la Isla de Cozumel, vegetación de desarrollo secundario; la cual se desarrolla por sustitución de la vegetación primaria, cuando esta es destruida total o parcialmente, ya sea por causas naturales como los ciclones y el fuego o por las actividades humanas.

A continuación, se describen los principales tipos de vegetación encontrados en la Isla de Cozumel y las especies vegetales dominantes, según Téllez y Cabrera 1987.

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 fisonómica y florísticamente, con pocas trepadoras y epifitas. 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 brownwi*, *Vtex gaumeri*, *Caesalpinia gaumeri*, *Ceiba aesculifolia*, *Lysiloma latisilicua*, *Mastichodendron gaumeri*. Entre los elementos que generalmente se presentan en el estrato medio están: *Esembeckia berlandieri*, *Guettarda elliptica*, *Gliricidia sepium*, *Coccoloba acapulquenses*.

SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA.

Comunidad compuesta generalmente por un estrato arbóreo y otro arbustivo o subarbóreo, sin presentarse un estrato herbáceo, con escasas trepadoras y epífitas, aunque en lugares susceptibles a permanecer inundados una parte del año, la composición se halla complementada por otros elementos, y existen más epífitas y trepadoras. Se localiza en suelos someros, con poca materia orgánica. Entre los elementos más importantes, están: *Enriquebeltrania crenatifolia*, *Pithecellobium menguense*, *P. dulce*, *Diospyros nicaraguensis*. Entre otros elementos epífitos y trepadores están, *Brassavola nodosa*, *Microgramma nitida*, *Aporocactus flabelliformis*, *Selenicereus testudo*, *Dioscorea floribunda*.

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.

TULAR-SAIBAL.

Asociaciones xerales, en condiciones de suelos periódica o permanentemente inundados. Presentes en suelos lodosos, algo firmes, en ocasiones en aguas salobres. Comunidades casi monoespecíficas constituidas por *Typha dominguensis* o *Claudium jamaicense*, con algunos elementos más hacia el borde de las asociaciones como: *Acrostichum danaeifolium*, *Dalbergia brownei*, *Rhabdadenia biflora*.

VEGETACIÓN HALOFITA O DE DUNAS COSTERAS.

Comunidad compuesta principalmente por formas de vida arbustivas y herbáceas erectas y postradas, expuestas a fuertes vientos, elevada salinidad e insolación. Presente en suelos arenosos, rocosos o cascajosos, con poca materia orgánica. Al igual que el resto de las asociaciones, su composición florística varía marcadamente, dependiendo del sitio donde se distribuye en la Isla. Es posible distinguir entre dichas composiciones diferentes, a las siguientes: 1)*Ambrosia hispida-Opuntia stricta-Ipomoea pes-caprae*, 2) *Canavalia rosea-Tephrosia cinerea-Sophora tomentosa*, 3)*Tournefortia gnaphalodes-Suriana maritima.Coccoloba uvifera*, 4) *Thrinax radiata-Hymenocallis caribaea-Ipomoea pes-caprae*, 5) *Thrinax radiata-Caesalpinia bonduc, 6)Rachicallis americana-Erithalis fructiosa-Ernodea littoralis*, 7) *Salicornia bigelovii-Batis maritima*, 8) *Vallesia antillana-Capparis incana-Enriquebeltrania crenatifolia*, etc., entre las más desarrolladas.

TASISTAL.

Asociación de poca diversidad o monoespecíficas, de palmas de 3-10 m de altura, se le encuentra en ocasiones relacionada con otras comunidades, como Tular, Saibal, etc. Se forma en suelos periódica a permanentemente inundados. La especie dominante es *Acoelorhaple wrightii*, otros elementos que se encuentran son: *Claudium jamaicense*, *Acrostichum danaifolium*, *Schomburgkia tibicinis*.

VEGETACIÓN SECUNDARIA.

Son comunidades que 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 obtisifolia*, *Byrsonina bucidaefolia*, *Trichina havanensis*, *Leucaena leucocephala*, *Calicarpa acuminata*.

IV. 3.2. Tipo de vegetación de la zona terrestre.

IV. 3.2.1. Vegetación en el predio.

Como se ha mencionado con anterioridad el predio donde se pretende realizar el proyecto, se encuentra en la zona Hotelera Norte de la Isla de Cozumel, la cual es una franja costera que por más de 5 décadas ha sido destinada para desarrollos turísticos de alta densidad, casas residenciales turísticas y particulares, por lo que en la actualidad está totalmente urbanizada, y debido a esto la vegetación nativa de toda el área está prácticamente modificada por la urbanización.

En lo que respecta a la flora del predio, se observaron especies del ecosistema costero y del ecosistema de selva mediana subcaducifolia, asociadas con especies oportunistas secundarias de carácter invasor y repoblador como resultado del impacto directo de los huracanes (Wilma y Delta) y por la colonización y desplazamiento por especies consideradas plagas y/o especies no recomendadas para la jardinería. Las especies del ecosistema costero identificadas fueron Cocos nucifera (Palma de coco), Batis marítima (Alambrillo), Eragotis sp (Zacate costero),

Conocarpus erectus (Mangle botoncillo), Cordia sebestena (Ciricote de playa), y Borrichia arborescens (Margarita de mar). Las especies de la selva mediana subcaducifolia identificadas fueron Lysiloma latisiliquum (Tzalam), Metopium brownei (Chechem), Bursera simaruba (Chaka), Sabal mexicana (Palma de guano), Ficus cotinifolia (Ficus), Bonellia macrocarpa (Naranjillo), Acacia cornígera (Cuerno de vaca), Gymnopodium floribundum (Pata de venado), Phithecellobium ungis-cati (Coralillo) y Pseudoacacia sp. Las especies identificadas como secundarias son Terminalia catappa (Almendro), Casuarina equisetifolia (pino de mar), Hamelia patens (Coralillo) y Sansevieria trifasciata (Lengua de vaca).

A continuación, se presentan las imágenes de las especies identificadas dentro del polígono del predio.

Especie Casuarina equisetifolia (Pino de mar). Especie no recomendable para el uso de ornato en la Isla de Cozumel, por sus propiedades alelopáticas que impiden el crecimiento y desplazan la vegetación nativa. Actualmente la Dirección del parque Marino está implementando una campaña de erradicación de esta especie en la isla de Cozumel, por lo que su retiro del predio coadyuvara en la protección de la flora de Cozumel.

Especie Pithecellobium ungis-cati (Coralillo). Por sus características físicas algunos ejemplares serán retirados del predio, especialmente aquellos que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto. Los ejemplares que se encuentren en las áreas verdes naturales libres de construcción serán conservados, protegidos e integrados al proyecto.

Especie Terminalia catappa (Almendro). Esta especie también se encuentra en la lista de especies no recomendables en labores de ornamentación. Los ejemplares de esta especie presentes en el predio serán retirados.

Frente de playa rocosa. Fotografía tomada con orientación de Norte a Sur. En los círculos se observan los ejemplares de Almendro (Terminalia catappa)(Circulo de color amarillo) y los ejemplares de pino de mar (Casuarina equisetifolia) (Circulo de color rojo). Especies no recomendables para la jardinería. Por lo que serán retiradas del predio.

Fotografía de los ejemplares de Pino de mar (Casuarina equisetifolia) en primer plano. Se observa el efecto alelopático de esta especie en el suelo. En el círculo rojo se observa un ejemplar de Almendro (Terminalia catappa). Como se ha mencionado estas especies serán retiradas del predio.

Especie de Batis maritima (Alambrillo). Estas especies serán protegidas, por lo que no se requiere su rescate.

Especie de Acacia cornígera (Cuerno de vaca). Especie que se caracteriza por la presencia de espinas en forma de cuerno de vaca y/o toro. Esta especie se encuentra asociada con hormigas rojas cuya mordida es altamente dolorosa.

Las especies del género Acacia pueden contener derivados de la dimetiltriptamina y glucósidos cianogénicos en las hojas, las semillas y la corteza, cuya ingestión puede suponer un riesgo para la salud.[3] European Food Safety Authority (EFSA) (2012). «Compendium of botanicals reported to contain naturally occuring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements».

Los ejemplares ubicados en las áreas de desplante del proyecto serán retirados en su totalidad. Los ejemplares localizados en las áreas verdes del proyecto serán conservados.

Zacate de playa. Esta especie será retirada de las áreas de desplante del proyecto.

Especie de Casuarina equisetifolia (pino de mar). Especie prohibida en la Isla de Cozumel. Como se ha mencionada todos los ejemplares de esta especie serán erradicadas del predio.

Especie de Conocarpus erectus (Mangle botoncillo). Esta especie será conservada y protegida. Por su estatus en la NOM-059 será incluida en el proyecto en las áreas verde. Es de gran importancia manifestar que esta especie no será removida de su actual ubicación.

Especie de Cordia sebestena (Ciricote de playa). Los ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán rescatados y trasplantados en las áreas verdes del proyecto. Los ejemplares que se encuentren es las áreas verdes serán protegidos.

Especie de Borrichia arborescens (Margarita de mar). Esta especie se protegerá. Algunas serán rescatadas e integradas a las áreas verdes y jardinadas del proyecto.

Especie de Terminalia catappa (Almendro). Como se ha mencionado cada ejemplar de almendro será retirado del predio.

Especie de Lysiloma latisiliquum (Tzalam). Los ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán rescatados y trasplantados en las áreas verdes del proyecto. Los ejemplares que se encuentren en las áreas verdes serán protegidos e incluidos al proyecto.

Especie de Hamelia patens (Coralillo). Los ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán rescatados y trasplantados en las áreas verdes y jardinadas del proyecto. Los ejemplares que se encuentren en las áreas verdes se mantendrán en su ubicación natural.

Especie de Metopium brownei (Chechem). Esta especie es toxica para el ser humano, por lo que será retirada del predio.

Especie de Sansevieria trifasciata (Lengua de vaca). Especie que será rescatada e integrada en las áreas jardinadas y áreas verdes del predio.

Especie de Sabal mexicana (Palma de guano). Los ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán rescatados y trasplantados en las áreas verdes y jardinadas del proyecto. Los ejemplares que se encuentren en las áreas verdes del proyecto serán protegidos.

Especie de Ficus cotinifolia. Los ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán retirados. Esta especie representa un riesgo para los edificios ya que sus raíces expuestas y gruesas rompen pisos y paredes. La presencia de esta especie en las áreas próximas a los edificios y construcciones del proyecto representan un riesgo civil y humano.

Especie de Cocos nucifera (Palma de coco). Todos los ejemplares serán rescatados y trasplantados en las áreas verdes y jardinadas del predio.

Especie de Bonellia macrocarpa (Naranjillo). Las especies que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán rescatadas e integradas a las áreas verdes del proyecto.

Especie de Sabal mexicana (Palma de guano). Ejemplar juvenil que será rescatada e integrado a las áreas verdes y jardinadas del proyecto.

Especie de Pseudoacacia. Se observan sus hojas y su vaina. Los ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán rescatados y trasplantados en las áreas verdes del proyecto.

Especie de Lysiloma latisiliquum (Tzalam). Los ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán rescatados y trasplantados en las áreas verdes del proyecto.

Dos ejemplares de Casuarina equisetifolia (Pino de mar). Ejemplares que serán retirados del predio ya que es una especie invasora para la isla de Cozumel.

Ejemplar de Sabal mexicana (Palma de guano). Especie que será protegida.

Ejemplares de Bursera simaruba (Chaka). Los ejemplares adultos que no puedan ser rescatados, serán utilizados para obtener estacas como medio de propagación y posteriormente utilizarlas en las áreas verdes del predio.

Ejemplar de Borrichia arborescens (Margarita de playa). Especie que será integrada a las áreas verdes del proyecto.

Ejemplar de Terminalia catappa (Almendro). En primer plano se observa los ejemplares de Sansevieria trifasciata (Lengua de vaca).

Ejemplar de Cordia sebestena (Ciricote de playa). Como se ha manifestado esta especie será protegida, recatada e integrada a las áreas verdes del proyecto.

Ejemplar de Borrichia arborescens (margarita de mar). Especie que será integrada a las áreas jardinadas del proyecto.

Ejemplar juvenil de Sabal mexicana (Palma de guano). Estos ejemplares serán rescatados e integrados a las áreas verdes del proyecto.

Ejemplar de Gymnopodium floribundum (Pata de venado). Ejemplares que serán rescatados e integrados a las áreas verdes del proyecto.

IV.3.2.2 Especies de interés comercial.

La única especie comercial presente dentro del predio es Lysiloma latisiliquum. Sin embargo, el promovente no realizara ninguna actividad comercial con esta especie. Como se ha manifestado los ejemplares que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto serán rescatados e integrados en las áreas verdes del proyecto.

IV.3.4. FAUNA.

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

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

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

El grupo de aves es, sin duda, el que tiene el mayor número de especies. Para la Isla se mencionan 115 especies en un estudio reciente (Macouzet 1997); sin embargo, este autor refiere que es posible la presencia en Cozumel de hasta 208 especies residentes y migratorias, acuáticas y terrestres a lo largo del año.

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

IV. 3.3.1. Fauna observada en el predio.

En lo que respecta a la fauna, no se observaron especies de mamíferos, únicamente se observaron pequeñas aves transitando dentro del predio, ya que no se observaron nidos en la vegetación. Las especies de aves observadas fueron Quiscalus mexicanus (Zanate, cauiz), Gendroica palmarum (Chipie playero), y Mimus gilvus (Cenzontle). También se observó la especie Ctenosaura similis (Iguana gris), la especei Iguana iguana (Iguana verde) y pequeñas iguanas del género anolis de la especie Norops sagrei.

A continuación, se describe la especie observada.

Ctenosaura similis. Iguana gris.

El garrobo negro, también conocido como iguana rayada, iguana negra de cola espinosa, iguana de cola espinosa de Gray, tilcampo, chiguipile o tolok, es un lagarto escamoso iguánido endémico de Centroamérica y México. Fue descrito por el naturalista inglés John Edward Gray en 1831.

Nombre científico: Ctenosaura similis
Clase: Sauropsida
Especie: C. similis; (Gray, 1831)
Familia: Iguanidae
Filo: Chordata
Orden: Squamata
Reino: Animalia

Norops sagrei. Toloc.

La lagartija chipojo, el abaniquillo pardo o anolis pardo, es una especie de lagartija endémica de las islas de Cuba y Bahamas en el Mar Caribe, aunque también ha sido introducida en algunos otros lugares y se puede encontrar también en México, Panamá y Florida en Estados Unidos.
Clase: Sauropsida
Especie: A. sagrei; Cocteau in Duméril and Bibron, 1837
Familia: Polychrotidae
Género: Anolis

Iguana iguana. Iguana verde.

La iguana verde, también conocida como iguana común es una especie de la familia Iguanidae. Es un gran lagarto arbóreo. Mide hasta 2 m de longitud de cabeza a cola. Los machos alcanzan entre 30 y 40 cm de longitud hocico-cloaca, las hembras cerca de 10 cm; cola extremadamente larga y algo aplanada lateralmente.

Nombre científico: Iguana iguana
Número de huevos: 20 – 71
Longitud: 30 – 42 cm (Del hocico a la cloaca)
Especie: I. iguana; (Linnaeus, 1758)
Clase: Sauropsida
Familia: Iguanidae
Orden: Squamata

IV.3.3.2. Especies de interés cinegético.

Existe una veda permanente para la actividad cinegética en toda la Isla de Cozumel. El proyecto en mención no contempla la actividad cinegética dado que no entra dentro de sus objetivos.

IV. 3.4. ECOSISTEMA Y PAISAJE.

El proyecto no modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua, no modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna en los ecosistemas adyacentes y no creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de las mismas, ni contempla la introducción de especies exóticas.

El predio presenta servicios urbanos, como el sistema de energía eléctrica, caminos de acceso, con una densidad aprobada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cozumel, ajustándose a todos los lineamientos ambientales y urbanísticos. Presenta también servicio de drenaje municipal, servicio de recoja de basura, alumbrado público, seguridad pública, etc.

El paisaje se modificará de manera positiva, ya que actualmente el predio con especies de flora no recomendadas y prohibidas en la isla de Cozumel y presenta residuos sólidos (Basura) en su interior. Por lo que la erradicación de las especies de flora prohibida y el saneamiento del suelo se valoran como impactos beneficios permanentes a la floras y al suelo.

El área de estudio es una zona considerada como un corredor turístico residencial, hotelero y de clubs de playa, por lo que el proyecto no contraviene el uso de suelo establecido para la zona costera norte de la isla de Cozumel.

IV.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

IV.4.1. Población.

El municipio de Cozumel tenía en el año 2000 una población total de 60,091 habitantes, asentados en una localidad mayor de 2,500 habitantes el 99 % del total de la población y la restante reside en asentamientos menores de 50 habitantes.

La población se compone de 31,060 hombres que representa el 51.68% y 29,031 mujeres con el 48.31 % restante. La población del municipio representa el 6.86 % de la población total del Estado.

La densidad de población es de 127.04 habitantes por Km2, la segunda mayor del Estado, y el crecimiento de la población tuvo una tasa anual promedio en el periodo 1995 - 2000 de 4.43 %. La migración a este municipio, que proviene principalmente por personas de la Península de Yucatán, se concentra en la ciudad de Cozumel que es un centro turístico de importancia internacional.

IV.4.2. Principales Sectores, Productos y Servicios.

El municipio tiene un total de 26,163 personas como población económicamente activa, lo que representa el 43.54% del total de la población municipal. Las principales actividades económicas son:

Turismo.

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

Comercio.

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

Servicios.

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

Agricultura.

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

Ganadería.

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

Industria.

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

IV.4.3 Grupos étnicos.

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

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

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

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

La Isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica Maya yucateco o de las tierras bajas. Los representantes de esta etnia en Cozumel, conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de jardinería

y limpieza relacionada con la industria turística en donde paulatinamente empiezan a ocuparse en trabajos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc.

IV.4.4. Salario mínimo vigente.

El salario mínimo vigente es de $ 42.11 pesos diarios.

IV.4.5. Sector comunicaciones y transportes.

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

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

La comunicación aérea se realiza a través aeropuerto internacional con dos pistas de aterrizaje, cuyo movimiento de pasajeros es el segundo en importancia en el Estado.
La comunicación marítima se realiza a través de un servicio de trasbordadores de vehículos particulares y de carga para el abasto de la isla, con cruces diarios desde Punta Venado (CALICA) y desde Puerto Morelos. Se cuenta además con un servicio de barcos para pasajeros que ofrecen dos empresas navieras, que realizan viajes todos los días con varias frecuencias desde Playa del Carmen.

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

Teléfono.

Cozumel cuenta con los servicios local y de larga distancia nacional e internacional tanto por operadora como automática, proporcionados por Teléfonos de México, S.A de C.V. (TELMEX), la empresa ha colocado varias casetas en la zona centro de la

ciudad, así como la concesión para el servicio de tiempo/costo con el propósito de atender la demanda extra en épocas vacacionales.

Telégrafos.

Se cuenta en la Isla con oficinas de telégrafos de la SCT que ofrece un centro de servicios integrados que reúne los servicios convencionales con los de envíos y cobros de giros "fax".

En este mismo edificio se localiza la administración de correos.

Telecomunicaciones.

Existe una estación local de radio comercial de frecuencia modulada y amplitud modulada y se recibe la señal de las estaciones de Cancún y Playa del Carmen principalmente. Opera una compañía que ofrece el servicio de televisión por cable y hay repetidoras de las cadenas de televisión en red nacional privada. No se editan diarios locales, pero circulan los publicados en el estado, los de nivel nacional y algunos internacionales

IV.4.6. Servicios públicos.

Agua potable y alcantarillado.

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

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

El agua es transportada por bombeo y tratada por cloración, antes de su distribución. En el año 2000, según INEGI, existían 12,571 tomas domésticas, representando el 85.36% del total de las viviendas que existen en la ciudad; con un déficit del 9.57 %.

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

Según el INEGI, en el 2002, el 95.58 % del total de las viviendas existentes en Cozumel, contaban con drenaje, habiendo un déficit de cobertura del servicio del 3.97 %.

Energéticos (combustibles).

Se cuenta con tres estaciones de servicio de combustible dentro de la isla. El abastecimiento se realiza en camiones tipo pipa que llegan a la isla en los transbordadores de carga, el combustible se almacena en un depósito y de ese depósito se abastece a las estaciones de servicio también en camiones tipo pipa de menor tamaño.

Electricidad.

La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad desde una subestación en Playa del Carmen por medio de cables submarinos de que cruzan el Canal de Cozumel, También existe una planta generadora de energía eléctrica de capital privado denominada Energía y Agua Pura de Cozumel S.A. de C.V. Tanto la CFE como la planta ENAPCO podrán suministrar energía al proyecto.

Sistemas de manejo de residuos sólidos.

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

Centros educativos.

Educación preescolar	16
Primarias	28
Secundarias	10
Bachillerato	6
Nivel Superior	2

Enseñanza preescolar.

Hay 16 planteles de los cuales 11 son públicos y 5 particulares.

Enseñanza primaria.

Existen 20 primarias públicas y 8 particulares.

Enseñanza secundaria.

Hay 6 públicas y 4 particulares.

Enseñanza media y media superior.

Hay 4 centros escolares de nivel bachillerato públicos de los cuales uno es técnico y 2 particulares

Hay dos escuelas de nivel superior 1 Pública y 1 privada.

Centro de salud.

En Cozumel hay servicios médicos-hospitalarios públicos de emergencia como la Cruz Roja y el Centro de Salud; de consulta externa (1er. nivel) y como Clínicas del IMSS y del ISSSTE.

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

Vivienda.

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

La vivienda en Cozumel es en su gran mayoría construida con bloc y cemento; algunas de las familias que obtienen lotes por medio de los programas estatales de vivienda a través del Instituto del Fomento a la Vivienda y Regularización de la propiedad del Estado de Quintana Roo (INFOVIR), inician la construcción provisionalmente con materiales temporales (como láminas de cartón y madera) y paulatinamente realizan la construcción definitiva, el propio Instituto provee de facilidades crediticias para obtener materiales de construcción.

Zonas de recreo.

En el municipio de Cozumel, particularmente en la isla existe una infraestructura de recreaciones, contando con parques y jardines, campos deportivos, cines y museos.

La Isla cuenta con 39 parques en las diferentes colonias de la zona urbana, 9 centros deportivos, 5 salas de cine, 1 Museo con cuatro salas y biblioteca, 1 Parque natural con Jardín Botánico.

Existen dos centros culturales, el Centro Cultural Ixchel y el Instituto Quintanarroense de la cultura, así como también el museo de la isla para realizar actividades culturales

IV.4.7 Actividades económicas.

Agrícolas.

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

La actividad agrícola se reduce a algunas milpas de temporal localizadas principalmente a lo largo de la Carretera Transversal y en el núcleo poblacional de El

Cedral, conteniendo la asociación de cultivos tradicional Maíz – calabaza – fríjol chile; la horticultura es incipiente y de traspatio.

Ganadería.

El proceso de desarrollo ganadero ha tenido un cambio radical, en la zona, se ha reducido la producción, su dinámica y número de cabezas. La ganadería es de tipo intensivo, su expansión está restringida según el Decreto de "Declaratorio de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel" del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, así como por el Programa de Ordenamiento Territorial de la Isla. Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en El Cedral y algunos potreros en la zona de San Gervasio.

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

Pesca.

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

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

Los principales productos pesqueros son langosta, caracol, escama. La pesca tiene poca incidencia, aunque permite abastecer de marisco y pescado a la industria turística.

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

Industriales.

Cancún con su dinámica, absorbe cierto número de industrias pequeñas orientadas a satisfacer las necesidades y prioridades del desarrollo, pero a su vez está limitado por los altos costos del mercado de la mano de obra.

La industria de la construcción, ha sido una de las más beneficiadas directas del desarrollo turístico. Fuera de esta última las demás industrias son de transformación o manufactureras menores.

Hoy el turismo y la construcción generada por éste, así como todas las actividades dependientes, comercios, servicios y otros, son los principales generadores de empleos.

La actividad industrial se reduce a la extracción y triturado de materiales pétreos; esta se encuentra restringida a algunas zonas de la isla según la Declaratoria de Usos y Destinos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel.

IV.4.8 Tipo de economía.

La economía del Municipio de Cozumel gira en torno a la actividad turística, muestra dramática de esta realidad fue la recesión que sufrió localmente al paso del huracán Gilberto (1988) y el huracán Wilma en el año 2005 que devasto todos los ecosistemas costeros de la Isla; la misma situación se presenta con la recesión económica mundial. Estos factores influyen drásticamente en el tamaño de la población.

Cambios sociales y económicos.

Indicar con una cruz si la obra o actividad creará.

- Demanda de mano de obra (X)
- Cambios demográficos.
- Aislamiento de núcleos poblacionales.
- Modificación en los patrones culturales de la zona.
- Demanda de servicios (X)
- Medios de comunicación.
- Medios de transporte.
- Servicios públicos.
- Zonas de recreo.
- Centros educativos
- Centros de salud.
- Vivienda

La construcción y operación del proyecto demandarán mano de obra, lo que contribuirá a la generación de empleos permanentes y temporales.

CAPITULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse en las etapas de preparación del terreno, construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Cribado, el cual consiste en reconocer y describir los efectos negativos y positivos del proyecto, asignando una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no, para cada interacción detectada entre las actividades de cada una de las etapas del proyecto y los distintos aspectos del medio natural y socioeconómico.

A fin de exponer completamente todas las interacciones identificadas, se presenta también una Matriz de Impacto Ambiental, tipo Leopold muy eficaz para la evaluación de interacciones causa-efecto. En tal matriz se exponen en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

La nomenclatura empleada para la evaluación de los impactos identificados es la siguiente:

A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.
B: impacto Benéfico significativo.
B*: impacto Benéfico no significativo.
☐ : Nulo.

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto en cada etapa, con los aspectos del medio natural y socioeconómico está dada por la naturaleza del carácter adverso o benéfico del impacto, considerándose adverso cuando la actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural y socioeconómico, y benéfico cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación del medio, ocasionando un beneficio. Así mismo la posibilidad de mitigar un impacto adverso, está regida siempre por dos valores: P: permanente. T: temporal.

En la descripción de las interacciones detectadas se manifiestan dos valores:
Magnitud: Se identifica como la extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo por medio de una valoración cualitativa precedida por un signo de (+) o de (–) para indicar si los efectos de las interacciones son positivos o negativos, se reconocen tres valores (Alta, Media, baja).

Importancia: Es la significación del impacto, en ella también pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, con las mismas valoraciones (Alta, Media, Baja).

Nótese que solo se describen las interacciones que afectan concretamente de manera benéfica o perjudicial al medio ambiente o socioeconómico, como, por ejemplo, se excluye la acción generadora de impacto por los residuos sólidos existentes dentro del predio, ya que la limpieza del sitio será algo primordial, por lo que no será un problema real para el ambiente. Sin embargo, en el capítulo VI sobre Medidas Preventivas y de Mitigación de los impactos ambientales se describen algunos puntos acerca de la eliminación de la basura y de otros impactos que se verán prevenidos y compensados antes de suscitarse.

También en la Matriz se exponen con más detalle las interacciones derivadas de actividades con un cierto valor primario. Otras interacciones pueden presentar valores nulos, cuando el impacto no tiene una magnitud e importancia notable.

A continuación, se analizan Y describen todas las interacciones que fueron identificadas para cada una de las etapas del proyecto.

V.I.1.- IMPACTOS GENERADOS.

V.I.1.1.- PREPARACIÓN DEL SITIO.

1.- Limpieza inicial del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Las acciones de limpieza mejoran la calidad del ambiente presente en el predio y en la zona. También permitirá realizar todas las acciones a seguir de acuerdo al calendario de obra de manera segura y que el personal laboral se sienta seguro de no accidentarse. Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, libres de olores y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo** debido a que eleva la calidad del ambiente en el área de trabajo. Esta medida es **temporal** por la duración de la limpieza y puntual ya que solo se implementará en el predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes ya que no habrá residuos sólidos que pudieran dispersarse por acción del viento.

2.- Limpieza inicial del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las labores de limpieza generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad es **temporal**, ya que solo se realizara en esta etapa. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

3.- Delimitación del área de construcción / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de construcción con cinta plástica de color amarillo permitirá a los trabajadores y promovente de conocer la superficie total donde se ejecutara la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción, la de conocer los límites externos donde se conservaran las áreas verdes, y seguras de cualquier actividad constructiva del proyecto. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

4.- Delimitación del área de construcción / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de construcción con cinta plástica de color amarillo permitirá a los trabajadores y promovente de conocer la superficie total donde se ejecutara la etapa de preparación del sitio, la etapa de construcción, la de conocer los límites externos donde la fauna se encontrara segura de cualquier actividad constructiva del proyecto. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

5.- Delimitación del área de construcción / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de construcción con cinta de plástico color amarillo permitirá mantener todos los materiales de construcción dentro de un área confinada en la etapa de construcción, de tal manera que el resto del área del predio se mantendrá libre de cualquier material. Este orden permitirá presentar una apariencia visual de un área de trabajo ordenada y coordinada en todas las actividades constructivas. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

6.- Platica Ambiental / Medio Ambiente / Promovente / Proveedores / Obreros.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La impartición de la plática ambiental al promovente y al personal laboral, garantiza que todo el personal involucrado en el presente proyecto tenga conocimiento de las medidas de prevención, de mitigación, de compensación, de los programas ambientales a implementar y sus objetivos, de las medidas de los términos y condicionantes establecidas en el documento de resolución ambiental, de las normas oficiales mexicanas y de las leyes y reglamentos aplicables al proyecto y que se refleje en la protección del medio ambiente. Este impacto se valora **benéfico significativo permanente**.

7.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea / Marina.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros de madera informara a los trabajadores y al propietario de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del manto freático y la zona marina por aguas residuales domésticas y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

8.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores y al propietario de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo en el predio y en los alrededores, la de prevenir la contaminación del suelo, subsuelo, manto freático. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

9.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores y al propietario de la importancia de proteger la flora presente en el predio destinada como área de conservación y en los alrededores, la de prevenir y la de prohibir la tala, poda, daño y corte de las especies identificadas en especial las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Sabal mexicana, Conocarpus erectus). Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

10.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores y al propietario de la importancia de proteger la fauna presente en la zona (Ctenosaura similis, Iguana iguana, Norops sagrei y demás especies observadas de manera transitoria), la de prevenir y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño de cualquier especie que pudiera encontrarse en el predio, en los alrededores y de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

11.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la preparación del sitio, en el área de construcción, en las áreas de conservación y alrededores, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

12.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos generan un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para garantizar el éxito del funcionamiento de los contenedores, se implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

13.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados que se escurrirían afectando el manto freático. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para garantizar el éxito del funcionamiento de los contenedores, se implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

14.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del aire, debido a que lo contenedores tendrán en su interior una bolsa de plástico y con tapa. Con esto se evita la dispersión de olores generados por los residuos sólidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para garantizar el éxito del funcionamiento de los contenedores, se implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

15.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuos sólidos que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora del predio destinada a conservación y alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para garantizar el éxito del funcionamiento de los contenedores, se implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

16.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que evitara que la fauna nativa que pudiera acercarse a la obra ande husmeando entre la basura o que se alimente de ella y también evitará la generación de fauna nociva o feral. Se sabe que la fauna feral compite, desplaza y elimina a la fauna nativa. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para garantizar el éxito del funcionamiento de los contenedores, se implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

17.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual del área de trabajo y del área de conservación ya que se mantendrá un orden y limpieza total. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para garantizar el éxito del funcionamiento de los contenedores, se implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

18.- Colocación de baños portátiles herméticos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para que el éxito del funcionamiento de los baños portátiles, se implementara el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, la limpieza cada tercer día de los baños por la empresa arrendadora; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental del obra.

19.- Colocación de baños portátiles herméticos / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del paisaje, debido a que el predio, el área del proyecto y colindancias se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para que el éxito del funcionamiento de los baños portátiles, se implementara el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, la limpieza cada tercer día de los baños por la empresa arrendadora; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental del obra.

20.- Colocación de baños portátiles herméticos / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se contratara a una empresa concesionaria autorizada para la renta y mantenimiento de estos baños. Lo que activara la economía de la empresa contratada. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo beneficiara a una empresa.

21.- Programa de Rescate / Flora / Terrestre.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Rescate de Flora en las áreas de desplante de las obras del proyecto, permitirá identificar, seleccionar, marcar y rescatar toda la flora susceptible que cumpla con criterios de condición física, tamaño y salud.

Las plantas seleccionadas serán rescatadas por personal capacitado como un biólogo o un jardinero previa demostración de su capacidad para estas labores.

Las plantas rescatadas serán trasladadas y almacenadas en un área específica (Vivero) dentro del predio alejada del área donde se realizara la construcción del proyecto y donde se les dará el cuidado, monitoreo y protección previo a su trasplante en las áreas verdes y jardinadas al final de la etapa de construcción.

Estas acciones se han identificado como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** debido a que solo se implementará en esta etapa del proyecto.

22.- Programa de Rescate / Fauna / Terrestre.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Rescate de Fauna en las áreas de desplante de las obras del proyecto, permitirá identificar, capturar reubicar y proteger la fauna que se encuentre en estas áreas.

Estas acciones estarán encaminadas a proteger especies de lento desplazamiento (En caso de observarse). Las especies rescatadas serán liberadas inmediatamente en el área de conservación del proyecto.

Estas acciones serán supervisadas por un biólogo.

Estas acciones se han identificado como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** debido a que solo se implementará en esta etapa del proyecto.

23.- Programa de Rescate / Flora / Fauna / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Baja

Las labores de rescate generarán empleo, por lo que representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará el rescate de la flora. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

24.- Retiro selectivo / vegetación
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

Las actividades de retiro selectivo de la vegetación en las áreas de trabajo de las especies seleccionadas se valora como un impacto **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que solo se implementara en las áreas de desplante de las obras, protegiéndose toda el área verde restante, principalmente las especies que se encuentran bajo estatus de protección, como la palma de guano (Sabal mexicana) y el mangle botoncillo (Conocarpus erectus).

Se valora poco significativo debido a que las especies a retirar son especies seleccionadas como resultado de la implementación del Programa de Rescate de Flora, las cuales fueron seleccionadas para el retiro selectivo por no estar enlistadas en la NOM-059 y por ser de crecimiento secundario, enredaderas, espinosas y maleza. También se valora poco significativo debido a que solo se retirara la vegetación en una superficie de 5,101.16 m2 (48.95%) de la superficie total del predio, dejando 5,319.96 m2 (51.05%) de áreas verdes, jardinadas y permeables.

Como **medida de mitigación**, las especies rescatadas serán reubicadas y trasplantadas en las zonas destinadas a áreas verdes y jardinadas.

25.- Retiro selectivo / Fauna
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

Las actividades de retiro selectivo ahuyentan a la fauna presente en el sitio de trabajo.

Se ha considerado a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que las especies observadas en el predio, son aquellas que se

han acostumbrado a la perturbación y a la presencia del hombre, y que por ende poseen una gran distribución ecológica (transitoria y/o migratoria). Por lo tanto esta actividad no tendrá un efecto importante sobre la fauna silvestre.

Se valora **poco significativo** debido a que las especies de reptiles observados son altamente adaptativos a la presencia humana. También se valora poco significativo debido a que esta acción solo se realizara una sola vez.

Como medida preventiva la colocación de los letreros informativos que permitirán proteger las especies de fauna que transiten en la zona.

26.- Retiro selectivo / suelo
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores del retiro selectivo propiciaran la erosión del suelo en las áreas destinadas al desplante de la obra. Este impacto se ha considerado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que los procesos erosivos serán puntuales y temporales, dado que después del proceso constructivo se reforestaran todas aquellas áreas que hayan sufrido afectación durante la construcción de las obras.

Se considera poco significativo ya que solo el desplante de la obra (48.95%) impedirá el crecimiento de la vegetación y que por la ubicación de las obras, todas rodeadas de vegetación, la erosión será minina y que al no existir rellenos, el suelo se restaurara nuevamente con vegetación.

27.- Generación de residuos sólidos / Agua / Manto Freático.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados que contaminen el manto freático. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente utilizará los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa; con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

28.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo por la presencia de lixiviados y sus componentes tóxicos. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente utilizará los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa en el predio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

29.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente utilizará los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa en el predio, con esta medida los olores que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

30.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio

de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente utilizará los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

31.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente utilizará los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores. Y evitar que la fauna se alimente de los residuos almacenados, cambien sus hábitos alimenticios y sus zonas de alimentación.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia

Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

32.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona del proyecto y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente utilizará los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es temporal por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

33.- Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede contaminar el agua subterránea y el manto freático. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que deben utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

34.- Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que deben utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

35.- Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que deben utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

36.- Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que deben utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

37.- Generación de residuos líquidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar que la fauna ingiera estos residuos ocasionándoles la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que deben utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

38.- Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona del proyecto, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminadas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente instalara un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que deben utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitara el recibo oficial de la CAPA donde se compruebe la descarga en la planta de tratamiento municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

39 y 40.- Limpieza del sitio / residuos sólidos / vegetación/ fauna.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las actividades de limpieza del sitio permitirán eliminar todo los residuos sólidos (pet principalmente) que se encuentra en la zona del proyecto. Estas acciones eliminaran los residuos que se encuentren entre la vegetación, saneando toda la zona del proyecto e impidiendo que la fauna sea afectada por los residuos presentes. Este impacto se ha identificado como **impacto benéfico significativo permanente**.

41.- Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la zona del proyecto ha sido preparada para la etapa de mayor actividad (Etapa de construcción). Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico significativo**.

Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libres de olores y libres de fauna nociva.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

42.- Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de la zona del proyecto y del área de influencia generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal,** ya

que solo una vez se realizará en esta etapa. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

43 y 44.- Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Educación Ambiental, permitirá a los trabajadores y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, para el manejo de los residuos líquidos, protección a la flora y a la fauna y de todo elemento que integre el medio ambiente, esta acción se **identifica como un impacto benéfico significativo**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

45 y 46.- Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro de la de construcción y dentro del predio.

Los residuos serán entregados a empresas recicladoras o al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel. Los desechos sólidos serán enviados al Relleno Sanitario de la Isla de Cozumel.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

47 y 48.- Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá a los trabajadores y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso adecuado de los baños portátiles, la reducción de residuos líquidos, el uso adecuado de la maquinaria para reducir la demanda de energía eléctrica y el cuidado del agua potable.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

49 y 50.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al promovente, al perito responsable de obra y al biólogo responsable de obra, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de obra propuesto, así como la implementación correcta de las medidas de prevención y mitigación y los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

51 y 52.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá a los trabajadores y al promovente tener la información y el conocimiento básico de los

procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

53 y 54.- Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá a los trabajadores y al promovente tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

V.I.1.2.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

1.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera temporales informara a los nuevos trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del suelo y manto freático por residuos líquidos y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

2.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera temporales informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, la de prevenir la contaminación del suelo con residuos sólidos y el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo dentro de la zona del proyecto y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

3.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera temporales informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de la importancia de proteger la flora presente en la zona del proyecto y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de flora presente y la de prohibir la tala, poda, daño y corte, en especial las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

4.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera temporales informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de construcción de la importancia de proteger la fauna presente en la zona del proyecto y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna presente, prohibir la caza, captura, molestia, daño de cualquier especie que pudiera

encontrarse en la zona y de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

5.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera temporales permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la construcción del proyecto, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

6.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para seguir garantizando el éxito del funcionamiento de los contenedores, se continuara implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

7.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por la contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados afectando el manto freático.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para seguir garantizando el éxito del funcionamiento de los contenedores, se continuara implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

8.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la calidad del aire, debido a que lo contenedores tendrán en su interior una bolsa de plástico y con tapa. Con esto se evita la dispersión de olores generados por los residuos sólidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para seguir garantizando el éxito del funcionamiento de los contenedores, se continuara implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

9.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuos sólidos que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora de la zona del proyecto y alrededores.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para seguir garantizando el éxito del funcionamiento de los contenedores, se continuara implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

10.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que evitara que la fauna nativa que pudiera acercarse a la obra ande husmeando entre la basura o que se alimente de ella y también evitará la generación de fauna nociva o feral. Se sabe que la fauna feral compite, desplaza y elimina a la fauna nativa.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para seguir garantizando el éxito del funcionamiento de los contenedores, se continuara implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

11.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la apariencia visual de la zona del proyecto, ya que se mantendrá un orden y limpieza.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para seguir garantizando el éxito del funcionamiento de los contenedores, se continuara implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

12.- Permanencia de baños portátiles / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para seguir garantizando el éxito del funcionamiento de los baños portátiles se continuara implementando el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, la limpieza cada tercer día de los baños por la empresa arrendadora; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

13.- Permanencia de baños portátiles / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la calidad del paisaje, debido a que el predio se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva y para seguir garantizando el éxito del funcionamiento de los baños portátiles se continuara implementando el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, la limpieza cada tercer día de los baños por la empresa arrendadora; así como la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra.

14.- Permanencia de baños portátiles / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia del baño portátil genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se contratara a una empresa concesionaria autorizada para la renta y mantenimiento de estos baños.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

15.- Adquisición de insumos / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

El suministro de insumos para la construcción del proyecto (material pétreo, cemento, blocks, madera, etc.) y de alimentos para los trabajadores generará un **impacto benéfico significativo temporal** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto, ubicados en la ciudad de Cozumel. Este impacto es de carácter **temporal**, ya que permanecerá durante la construcción del proyecto.

16.- Trazo / suelo / Estructura.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores de trazado de las áreas donde se realizara la excavación de las zanjas para la construcción de la cimentación de los edificios afectarán la estructura superficial del suelo. Se le ha asignado un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**, dado que durante el trazo se utilizará cal para el marcaje, el cual es un compuesto ajeno al medio ambiente presente.

Se considera poco significativo debido al área a afectar por el trazo es mínima, ya que solo se marcara la periferia del lugar a excavar.

La medida de mitigación consiste en que se supervisara al personal encargado de estas tareas para que no la realicen de manera errónea, evitando utilizar más cal de la debida y que no invadan áreas no destinadas al proyecto. Además, la cal será retirada con pala cuando se empiece la excavación.

Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizara esta acción y puntual, ya que solo se realizara el trazo en la zona de desplante de las obras mencionadas.

17.- Trazo / Atmósfera / Calidad del Aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores de trazado generarán emisiones a la atmósfera por utilizar cal para dibujar las líneas del proyecto. Se generará suspensión de partículas en el aire. Estas acciones se han considerado como un **impacto adverso poco significativo, con medida de mitigación**.

Se considera **poco significativo** debido al volumen que se requiere para hacer el trazo del desplante del proyecto.

La medida de mitigación para este impacto es informarles a los trabajadores el lugar exacto de donde hacer el marcaje del trazo. Para que no repitan estas acciones por erros de ubicación. Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizará y es puntual porque solo en la zona de desplante se realizara esta acción.

18.- Trazo / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Baja

Las labores de trazo generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará el trazo. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

19.- Excavación / Suelo / Drenaje vertical.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media

Las actividades de excavación (zapatas y cimentación lineal) afectarán el drenaje superficial, acelerando el tiempo de la infiltración natural al subsuelo en las áreas de cimentación de las obras.

Este impacto está considerado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**. El impacto es **poco significativo**, tomando en cuenta el total de la superficie que se requiere para realizar las excavaciones (Lineal) y que no se alterará en gran medida la circulación natural del agua pluvial tanto verticalmente hacia el subsuelo, como horizontalmente. Por otro lado en la zona de estudio existe un eficiente drenaje de la precipitación pluvial, no dando cabida a inundaciones.

Como **medida de mitigación,** el perito responsable de obra y el biólogo responsable de obra deberán supervisar y controlar que las excavaciones no se realicen rebasando los límites establecidos ni las profundidades establecidas.

Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo.

Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa. En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo, siempre y cuando no impliquen mayor riesgo para los trabajadores.

20.- Excavación / Suelo / Estructura.
Magnitud: – Media
Importancia: Media

La excavación eliminará el suelo en las áreas de desplante. El impacto que esta acción causará hacia el suelo y subsuelo se ha identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como **medida de mitigación,** el perito responsable de obra y el biólogo responsable de obra deberán supervisar y controlar que las excavaciones no se realicen rebasando los límites establecidos ni las profundidades establecidas.

Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo.

Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa. En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo siempre y cuando no impliquen mayor riesgo para los trabajadores.

21.- Excavación / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Al igual que al proceso de trazo, las actividades de excavación generarán emisiones de polvo y la dispersión de partículas suspendidas, este impacto se han identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que son **temporales** y puntuales.

Como medida de mitigación y/o prevención se realizaran las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas.

22.- Excavación / Atmósfera / Estado acústico natural.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Las actividades de excavación generarán emisiones de ruido por el uso de la retroexcavadora, por el uso de pistolas neumáticas y de la planta generadora de

energía eléctrica, este impacto se ha identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que son **temporales** y puntuales.

Como medida de mitigación la maquinaria que sea utilizada tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido.

23.- Excavación / Fauna / Edáfica
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Las excavaciones removerán toda la fauna edáfica en donde se realice esta acción; sin embargo se considera que es un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que el material extraído será utilizado en las áreas naturales de la zona no impactada, esparciendo el material en las zonas de igual característica de donde se hizo la excavación, por lo que el material pétreo se volverá a integrar al suelo.

El impacto es poco significativo, tomando en cuenta el total de la superficie que se requiere para realizar las excavaciones.

La importancia de la fauna edáfica está bien reconocida, ya que es indispensable en la dinámica natural del suelo. Sin embargo la mayoría de las especies son altamente eficientes en su reproducción, por lo que el efecto causado será mínimo; las capas superiores del suelo (tierra) podrían ser utilizadas en las áreas naturales.

Como medida de mitigación, la capa orgánica del suelo, será acumulada temporalmente en una parte específica de la zona, y será esparcida cuando las acciones de excavación terminen.

24.- Excavación / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media.

Las labores de excavación representan una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

25.- Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos por parte del personal laboral puede contaminar el agua subterránea y el manto freático si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando el programa de Educación Ambiental, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que las aguas residuales generadas sean canalizadas a la planta de tratamiento por la empresa contratada para la limpieza y traslado de las aguas residuales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

26.- Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo, ya que lo puede convertir en fangoso. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando el programa de Educación Ambiental, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que las aguas residuales generadas sean canalizadas a la planta de tratamiento por la empresa contratada para la limpieza y traslado de las aguas residuales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

27.- Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando el programa de Educación Ambiental, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que las aguas residuales generadas sean canalizadas a la planta de tratamiento por la empresa contratada para la limpieza y traslado de las aguas residuales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

28.- Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando el programa de Educación Ambiental, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que las aguas residuales generadas sean canalizadas a la planta de tratamiento por la empresa contratada para la limpieza y traslado de las aguas residuales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

29.- Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en el predio y en los alrededores, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá un baño portátil por cada 20 trabajadores e informara a los trabajadores que podrán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando el programa de Educación Ambiental, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que las aguas residuales generadas sean canalizadas a la planta de tratamiento por la empresa contratada para la limpieza y traslado de las aguas residuales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

30.- Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea y el manto freático cuando esta se infiltre. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que los residuos sólidos generados sean separados, entregados a empresas recicladoras y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

31.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa

instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que los residuos sólidos generados sean separados, entregados a empresas recicladoras y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

32.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los olores que se produzcan serán retenidos.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que

los residuos sólidos generados sean separados, entregados a empresas recicladoras y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

33.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un pequeño basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que los residuos sólidos generados sean separados, entregados a empresas recicladoras y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

34.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los residuos sólidos que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que los residuos sólidos generados sean separados, entregados a empresas recicladoras y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

35.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona de influencia directa y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los residuos sólidos que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión ambiental por parte del biólogo perito de obra garantiza el éxito de los programas propuestos y garantiza que los residuos sólidos generados sean separados, entregados a empresas recicladoras y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

36.- Generación de polvos, humos, ruidos y gases / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Baja
Importancia: Media

La generación de polvos, humos, ruidos y gases generara variaciones en la calidad del aire de la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de estos elementos que se generaran y que por la ubicación del área de construcción, la presencia de los vientos dominantes permiten la disipación de manera inmediata.

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente aplicara todas las medias propuestas en puntos anteriores. La colocación de contenedores con bolsa y tapa, colocación de baños portátiles, colocar una lona en el material producto de la excavación y uso adecuado de la cal en las actividades de trazo. Esta medida es

temporal por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona del proyecto.

37.- Generación de polvos, humos, ruidos y gases / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de polvos puede ocasionar la contaminación de la flora presente en el área de construcción y en los alrededores. El polvo generado puede depositarse en las hojas de las plantas impidiendo que estas realicen la fotosíntesis y con el tiempo (en grandes cantidades y de manera permanente) ocasionen su muerte.

Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.** Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad que se generen durante esta etapa.

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente aplicara la medida de colocar una lona en el material producto de la excavación y el uso adecuado de la cal en las actividades de trazo. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona del proyecto.

38.- Manejo de materiales de construcción / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

El manejo de materiales de construcción como el polvo, la grava, dentro de la zona del proyecto generará polvos y partículas sólidas suspendidas, que por acción del viento pueden dispersarse y depositarse en la flora presente y en las zonas colindantes. El polvo suspendido representa un factor de riesgo de salud para los trabajadores, afectando su sistema respiratorio. Se ha identificado este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se identifica como **poco significativo** debido a las cantidades de material que se manejara y que este será abastecido de acuerdo a las necesidades constructivas, es decir, no se comprara todo el material que se requiera en una sola exhibición, si no que se comprada de acuerdo al calendario de obra propuesto, por lo que se manejaran volúmenes controlados.

Como **medida de mitigación** los materiales serán cubiertos con una lona para evitar su dispersión por efecto del viento. Así mismo el material será humedecido periódicamente para reforzar esta medida.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

39.- Manejo de materiales de construcción / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

El manejo de materiales de construcción como el polvo, la grava, generara empleos temporales, ya que el servicio lo brindaran proveedores locales y foráneos. Este impacto se ha identificado como **benéfico no significativo temporal**.

40.- Construcción / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La construcción implica el transporte de diversos materiales al área de trabajo, desde materiales como blocks, varillas, cemento, polvo, grava, pvc, madera dura de la región, etc.; también materiales como clavos, tornillos, tuercas, etc. El manejo de los distintos materiales, así como el desarrollo de los procesos constructivos necesariamente generara emisiones a la atmósfera que afectarán la calidad del aire. Esta emisión son los polvos generados por el movimiento y manejo de polvos aunque en niveles mínimos, se generaran durante al menos 19 meses, de acuerdo al desarrollo de las actividades (24 meses) por cada etapa.

Como se ha mencionado los efectos serán producidos necesariamente, pero serán de muy bajo impacto, por lo que se considera a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Como **medida de mitigación** el material será cubierto con una lona durante el transporte a las áreas donde se requiera y las zonas de trabajo serán cubiertas para que los polvos no se dispersen. Con estas medidas se minimiza la generación de polvos suspendidos y se evita que se desperdicie el material.

Este impacto es **temporal** mientras dura la etapa constructiva del proyecto y puntual ya que los materiales de construcción serán almacenados dentro del área de construcción.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

41.- Construcción / Atmósfera / Estado acústico natural
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La construcción implica la generación de ruido producido por la maquinaria como la retroexcavadora, las sierras eléctricas o la revolvedora de concreto, martillos manuales, serruchos, y todo que implique la generación de ruido.

Como se ha mencionado que los efectos serán producidos necesariamente, pero serán de muy bajo impacto, ya que las emisiones de ruido no pasaran los niveles permitidos según la norma respectiva; también el humo y polvo se generarán a muy baja escala, por lo que se considera a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como **medida de mitigación** la maquinara a utilizar recibirá mantenimiento periódico para un buen funcionamiento y bajar los decibeles producidos.

Este impacto es **temporal** mientras dura la construcción del proyecto y puntual, ya que la utilización de la maquinaria se realizara dentro del área de construcción.

42.- Construcción / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Baja
Importancia: Alta

Las labores de construcción dan una imagen negativa a la zona. Este impacto se identificó como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como **medida de mitigación** a este impacto visual, el promovente llevara cada una de las medias anteriormente propuestas para que la zona tenga un orden, limpieza y control de todos los elementos que componen la fase constructiva.

Este impacto es **temporal**, ya que al final de la construcción del proyecto, las áreas de construcción quedaran libres de materiales de construcción.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona de influencia directa, sin embargo; beneficiara los terrenos colindantes.

43.- Instalación de las celdas solares / sistema de captación de agua pluvial / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La instalación del sistema de generación de energía solar, el sistema de captación de agua pluvial y todo su equipamiento representa una importante fuente de empleos, ya que se empleará personal técnico certificado; por lo que se considera que esta interacción causa un **impacto benéfico no significativo**, por ser **temporal** hacia la sociedad de Cozumel, dado que la mano de obra contratada, así como la mayoría de los materiales de construcción, serán, adquiridos en esta localidad.

44.- Conservación de la vegetación natural / Suelo / Erosión.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural, permitirá mantener la cobertura vegetal natural, la densidad, cualidad y la cuantidad de especies presentes, lo que permitirá a su vez evitar la erosión del suelo, se evita el incremento de la temperatura por falta de vegetación, se evita las polvaderas por acción del viento, se mantiene la fauna existente o que pudiera existir. También permitirá darle vida natural al proyecto; es decir, permitirá fusionar la equidad entre medio ambiente y desarrollo.

Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que el proyecto coadyuvando con el medio ambiente permitirá que las características propias de la zona se mantengan en las mismas condiciones durante toda la vida útil del proyecto.

45.- Conservación de la vegetación / Suelo/ Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural permitirá conservar la estructura del suelo ya que con esta acción se garantiza que no se realizara ningún tipo de obra en estas áreas. Lo que garantiza que todo el perfil estratigráfico de esta área se mantendrá con sus características naturales. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

46.- Conservación de la vegetación / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación permitirá mantener una calidad del aire óptima dentro de la zona del proyecto, ya que servirá de regulador de la temperatura y que proyectará sombra con una temperatura agradable. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

47.- Conservación de la vegetación / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación permitirá mantener una superficie del 31.82% de forma natural. Esta acción se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente**.

48.- Conservación de la vegetación / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación permitirá establecer una superficie (3,315.95 m2) con condiciones naturales donde pueda refugiarse la fauna que podría existir en las áreas colindantes durante la construcción del proyecto. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

49.- Conservación de la vegetación / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación nativa permitirá mantener la calidad del ambiente, ya que al ser especies representativas de los ecosistemas de la isla de Cozumel, se garantiza mantener todas las especies de flora presente y se le da continuidad en sus procesos biológicos. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

50.- Trasplante de flora rescatada / Suelo / Erosión.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la flora rescatada permitirá reforzar las áreas verdes naturales establecidas en el proyecto, el cual propiciara que los vientos disminuyan su velocidad, disminuyendo los procesos de erosión. Estas acciones se han identificado como un **impacto benéfico significativo permanente.**

51.- Trasplante de flora rescatada / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada permitirá reforzar las áreas verdes naturales establecidas en el proyecto, permitirá aumentar la superficie reguladora de la temperatura ambiente, lo que origina bajar los grados de temperatura dentro de la zona del proyecto. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

52.- Trasplante de flora rescatada / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

El trasplante de la vegetación rescatada permitirá la continuidad del ecosistema costero/selvático. Esto se realizara a partir de los ejemplares rescatados, los cuales con el debido cuidado en un tiempo a corto plazo presentaran las mismas características ambientales que la vegetación existente. Con esta acción se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente**.

53.- Trasplante de flora rescatada / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada creara un espacio para la colonización de la fauna que haya sido ahuyentada durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, principalmente las pequeñas iguanas. También permitirá que especies de aves se acerquen. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

54.- Trasplante de flora rescatada / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada mejorara la calidad del ambiente. El ambiente se verá rico en flora y en fauna, armonizando perfectamente con el ecosistema presente alrededor del proyecto. En resumen la calidad ambiental aumentara. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

55.- Construcción / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La construcción de todas las obras previstas, representa una importante fuente de empleos, ya que se emplearán desde ingenieros, oficiales de obra, albañiles, palaperos, carpinteros, electricistas, plomeros y peones. Sin embargo si se toma en cuenta que muchos de estos trabajadores podrían realizar varias funciones la cantidad de mano de obra contratada podría reducirse significativamente, aunque el número seguiría siendo grande; por lo que se considera que esta interacción causa un **impacto benéfico no significativo**, por ser **temporal** hacia la sociedad de Cozumel, dado que la mano de obra contratada, así como la mayoría de los materiales de construcción, serán, adquiridos en esta localidad.

56.- Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la zona destinada al proyecto se ha preparado para la

etapa de mayor importancia (Etapa de Operación). Esta limpieza permitirá tener una zona limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libre de polvos, libre de olores y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

57.- Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de la zona del proyecto generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

58 y 59.- Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Educación Ambiental, permitirá a los nuevos trabajadores, a los proveedores de material de construcción y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, para el manejo de los residuos líquidos, protección a la flora y a la fauna y de todo elemento que integre el medio ambiente costero, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

60 y 61.- Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio ambiente biótico / Medio ambiente abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual

del predio y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro del predio y en las colindancias.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

62 y 63.- Programa de Residuos Líquidos / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Residuos Líquidos, permitirá tener el control total de los residuos líquidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**, ya que se monitoreará la operación de los baños ecológicos portátiles, verificando el contenido del tanque de almacenamiento para que no se reboce y supervisando que la empresa arrendadora le de limpieza cada tercer día a los baños. Con esta acción se mantendrá un área de construcción y el predio libre de residuos líquidos.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

64 y 65.- Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material constructivo y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso adecuado de la maquinaria para reducir la demanda de energía eléctrica y el cuidado del agua potable. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

66 y 67.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al perito responsable de obra y al biólogo responsable de obra, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de obra propuesto, así como la implementación correcta de las medidas de prevención y mitigación y los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

68 y 69.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción y al promovente tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

70 y 71.- Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación del Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción y al promovente tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna

nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

V.I.1.3.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1 y 2.- Programa de Educación Ambiental / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La aplicación del Programa de Educación Ambiental propuesto de manera permanente garantizara que el propietario, huéspedes, trabajadores, proveedores y visitantes reciban conocimiento de la importancia de preservar y cuidar el medio ambiente selvático existente en el predio y en la isla de Cozumel.

También proporcionara la información sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos (deposito en los nuevos contendores, separación y reciclaje), de la protección a la vegetación, de la protección a la fauna, del uso de los baños y el uso racional del agua en los baños, y del uso racional de la energía eléctrica. Esta impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

3.- Colocación de nuevos letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros rotulados en idioma español e ingles distribuidos en lugares estratégicos dentro del predio, informara al promovente, trabajadores, proveedores, clientes y huéspedes de la importancia de proteger la flora presente en el predio y en los alrededores; la de prevenir la pérdida total de las especies de flora y la de prohibir la tala, poda, quema y corte de cualquier tipo de especie de flora, dándole mayor importancia a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

4.- Colocación de nuevos letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros rotulados en idioma español e ingles distribuidos en lugares estratégicos dentro del predio informara al promovente, trabajadores, proveedores, clientes y huéspedes de la importancia de proteger la fauna presente en el predio y alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño y matar las especies en especial las protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

5 y 6.- Colocación de nuevos contenedores temporales / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos contenedores temporales para los residuos sólidos generados en sitios estratégicos, permitirá tener un control total de los mismos y que estos no sean arrojados al suelo propiciando su contaminación, impedirá la generación de lixiviados, la generación de fauna nociva y/o feral; la de un ambiente sucio e insalubre y la de crear basureros clandestinos. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

7.- Generación de aguas residuales / Suelo / Agua / Planta de tratamiento municipal de Aguas Residuales.
Magnitud: - Alta
Importancia: Alta

La generación de aguas residuales puede contaminar el suelo, subsuelo, y manto freático si no se tiene un control total de las mismas, un medio donde tratarlas o donde darles un destino final adecuado conforme a la legislación ambiental en la materia.

El conectar la red del sistema sanitario del proyecto a la red municipal de drenaje sanitario permitirá canalizar directamente las aguas residuales generadas a la planta municipal de tratamiento de aguas residuales para su tratamiento final de acuerdo a la legislación ambiental en la materia.

Esta acción se valora como un **impacto beneficio significativo permanente** para el ambiente dado que las aguas residuales no se canalizarán al suelo, subsuelo y manto freático.

Se valora **benéfico** debido ya que se garantiza que toda el agua residual generada tendrá un tratamiento de acuerdo a la legislación ambiental.

Como medida de prevención, se implementara de manera permanente los siguientes programas: el de Educación Ambiental, el de Aguas Residuales, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

8.- Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea y el manto freático por escurrimiento vertical. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (275.094 kg/día en un escenario hipotético de máxima ocupación).

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso al personal, proveedores, clientes y huéspedes. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras que llevan los residuos fuera de la isla o al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel como alternativa si las empresas recicladoras no pueden llegar a la isla por algún evento metereologico que cierre el puerto. Los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia

Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

9.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (275.094 kg/día en un escenario hipotético de máxima ocupación).

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso al personal, proveedores, clientes y huéspedes. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras que llevan los residuos fuera de la isla o al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel como alternativa si las empresas recicladoras no pueden llegar a la isla por algún evento metereologico que cierre el puerto. Los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

10.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los empleados, clientes y visitantes. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (275.094 kg/día en un escenario hipotético de máxima ocupación).

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso al personal, proveedores, clientes y huéspedes. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras que llevan los residuos fuera de la isla o al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel como alternativa si las empresas recicladoras no pueden llegar a la isla por algún evento metereologico que cierre el puerto. Los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

11.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales, las nuevas áreas creadas ocasionando la contaminación de la vegetación. Se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (275.094 kg/día en un escenario hipotético de máxima ocupación).

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso al personal, proveedores, clientes y huéspedes. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras que llevan los residuos fuera de la isla o al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel como alternativa si las empresas recicladoras no pueden llegar a la isla por algún evento metereologico que cierre el puerto. Los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

12.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (275.094 kg/día en un escenario hipotético de máxima ocupación).

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso al personal, proveedores, clientes y huéspedes. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras que llevan los residuos fuera de la isla o al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel como alternativa si las empresas recicladoras no pueden llegar a la isla por algún evento metereologico que cierre el puerto. Los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia

Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

13.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (275.094 kg/día en un escenario hipotético de máxima ocupación).

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso al personal, proveedores, clientes y huéspedes. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al área de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras que llevan los residuos fuera de la isla o al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel como alternativa si las empresas recicladoras no pueden llegar a la isla por algún evento metereologico que cierre el puerto. Los residuos que no sean reciclados serán enviados al relleno sanitario.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

14.- Separación de residuos sólidos / Medio Ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La separación de los residuos sólidos generados, permitirá clasificarlos de acuerdo a su origen (orgánico e inorgánicos, vidrio, metal, plástico). El separar estos residuos de acuerdo a su origen facilitara identificarlos en residuos y en desechos.

Los residuos serán entregados a empresas recicladoras o al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel como alternativa si las empresas recicladoras no pueden llegar a la isla por algún evento metereologico que cierre el puerto. Los desechos serán enviados al relleno sanitario de la isla. Estas acciones ayudaran a mantener los empleos para la población que se dedica al reciclaje y de las empresas que recolectan estos residuos ya clasificados para llevarlos a fábricas especializadas.

Se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente** ya que la separación de los residuos sólidos, garantiza que tendrán un destino final adecuado conforme a la ley y se garantiza la protección al medio ambiente, dando como resultado final que no habrá generación de lixiviados, fauna feral, plagas, ni basureros clandestinos.

Para garantizar el éxito, como medida de mitigación se implementaran permanentemente los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

15.- Separación de residuos sólidos / Social / Empleo.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La separación de los residuos sólidos generados por la operación del proyecto, permitirá clasificarlos de acuerdo a su origen (orgánico e inorgánicos: papel, metal, plástico). El separar estos residuos de acuerdo a su origen facilitara a identificar los residuos reciclables y los residuos que serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Estas acciones ayudaran a mantener los empleos para la población que se dedica al reciclaje y de las empresas que recolectan estos residuos ya clasificados para llevarlos fuera de la isla a fábricas especializadas.

Se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente** ya que generara empleos.

16.- Captación y almacenamiento de agua de lluvia / Medio Ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La captación de agua de lluvia y su almacenamiento, tiene como objetivo el de utilizarla posteriormente para la limpieza de áreas comunes, con esta medida se reduce la demanda de consumo de agua potable. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

17.- Generación de energía eléctrica a través de celdas solares / Medio Ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La generación de energía eléctrica por medio de celdas solares para utilizarla en la operación reduce la demanda de energía eléctrica proporcionada por la comisión federal de electricidad. La reducción de demanda de energía eléctrica contribuye a la reducción de gases de invernadero.

Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente** al medio ambiente.

18.- Áreas verdes / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La protección de las áreas verdes permitirá captar el agua pluvial permitiendo la recarga del manto freático en la zona. Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**, ya que contribuye a mantener la capacidad de recarga del manto freático.

19.- Áreas verdes / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La protección de las áreas verdes mantendrá una alta calidad atmosférica, ya que las áreas verdes regulan las condiciones de temperatura y humedad del aire, manteniéndolos en niveles óptimos.

Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**, ya que contribuye a mantener la temperatura del aire idónea en el predio.

20.- Áreas verdes / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La protección de las áreas verdes ayudarán a la recuperación del suelo y la vegetación, afectados por las actividades constructivas. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que en cualquier área perturbada, la recuperación de la vegetación es una de las más importantes prioridades.

21.- Áreas verdes / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de las áreas verdes incrementa la presencia de fauna en la zona. Se identifica como un **impacto benéfico significativo permanente**.

22.- Demanda de servicios urbanos / Social / Infraestructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El impacto a la infraestructura de la isla es el uso del relleno sanitario de la isla de cozumel, ya que los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto que no tiene caracteristicas para ser reciclados seran depositados en el relleno sanitario de la isla de cozumel. Por lo que se ha identificado este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigacion**. La eventualidad de este impacto es **permanente**.

Se ha valorado como **poco significativo** debido a que el relleno sanitario de la isla de cozumel recibe diariamente entre 90 y 100 toneladas y en temporada vacacional 150 toneladas diarias, por lo que el volumen que se generará el proyecto sera de 275.094 kg/dia en un escenario hipotetico de maxima ocupacion.

Sin embargo, la separacion y reciclaje de los residuos sólidos generados, disminuirá los desechos que sean enviados al relleno sanitario. Tambien los desechos organicos serán utilizados para la composta. Esta estrategia también disminuye los desechos que sean enviados al relleno sanitario.

Con la implementacion permanente de los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales, el promovente reducirá el volumen de residuos solidos que se estuvieran depositando en el relleno sanitario.

23.- Adquisición de insumos / Social / Empleo e ingreso regional.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La adquisición de insumos para la operatividad del proyecto generará un **impacto benéfico significativo permanente** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto ubicados en la ciudad de Cozumel, así como la adquisición de materiales fuera de la isla. Este impacto es de carácter permanente.

24.- Limpieza de áreas públicas / Bienestar social.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de las áreas públicas evitara el acumulamiento de residuos sólidos y permitirá crear espacios limpios. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente.**

25.- Conservación y protección de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 / Fauna / Flora.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

La conservación y protección de cualquier especie enlistada en la presente norma oficial, permitirá dar cumplimiento a la norma oficial mexicana. Para el presente proyecto las especies que serán protegidas son Thrinax radiata, Conocarpus erectus, Ctenosaura similis e Iguana iguana.

Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que el proyecto coadyuvando con el medio ambiente permitirá proteger, conservar y cuidar cualquier especie que se presente en el predio enlistada en la norma oficial durante la vida útil del proyecto.

26 y 27.- Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Educación Ambiental de manera permanente permitirá al promovente, proveedores, empleados, huéspedes y clientes tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, para el manejo de los residuos líquidos, protección a la flora y a la fauna y de todo elemento que integre el medio ambiente, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**.

Esta medida es **permanente** y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

28 y 29.- Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos de manera permanente, permitirá al promovente, y trabajadores tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro del predio.

Esta medida es **permanente** y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

30 y 31.- Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero de manera permanente, permitirá al promovente, huéspedes, clientes y trabajadores tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso adecuado y reducción de residuos líquidos, el uso adecuado de la maquinaria para reducir la demanda de energía eléctrica y el cuidado del agua potable.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **permanente** y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

32 y 33.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental de manera permanente, permitirá al personal de mantenimiento monitorear, supervisar y vigilar cada uno de los programas ambientales implementados, verificar que las medidas de prevención, mitigación y compensación se lleven al cabo, así como los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **permanente** y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

34 y 35.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Contingencia Ambiental de manera permanente, permitirá al promovente, empleados y personal de mantenimiento tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental que se presente en el predio o en los edificios.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es permanente y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

36 y 37.- Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Control de Fauna Nociva de manera permanente, permitirá al promovente, trabajadores y personal de mantenimiento tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es permanente y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

V.I.1.4. Evaluación de los impactos.

Del análisis de las interacciones descritas anteriormente se identificaron un total de 162 impactos, distribuidos de la siguiente manera:

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA PREPARACION DEL SITIO					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	15	15		6	9	
B: impacto Benéfico significativo.	35	31	4	16	18	1
B*: impacto Benéfico no significativo.	4	4				4
Nulo.						
TOTAL	**54**	**50**	**4**	**22**	**27**	**5**

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA CONSTRUCCION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	23	23		5	18	
B: impacto Benéfico significativo.	41	30	11	14	26	1
B*: impacto Benéfico no significativo.	7	7				7
Nulo.						
TOTAL	**71**	**60**	**11**	**19**	**44**	**8**

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA OPERACION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	7		7	2	5	
B: impacto Benéfico significativo.	30		30	13	14	3
B*: impacto Benéfico no significativo.						
Nulo.						
TOTAL	**37**		**37**	**15**	**19**	**3**

ANALISIS DE IMPACTOS.

El proyecto genero un total de 162 impactos, de los cuales 117 impactos fueron benéficos, de estos impactos 43 impactos fueron benéficos al medio biótico, 58 impactos benéficos al medio abiótico y 16 fueron benéficos al medio social.

Se generaron 45 impactos adversos poco significativos con medida de mitigación, de los cuales 13 impactos fueron al medio biótico y 32 impactos al medio abiótico.

110 impactos son de carácter temporal y 52 impactos son de carácter permanentes, la mayoría en la etapa de operación (60), estos impactos son por la generación de residuos sólidos, aguas residuales, así como de gran importancia ya que se aplican programas en pro del medio ambiente.

Por la construcción y operación de ANTILIA COZUMEL, se generarán más impactos benéficos que adversos. Los impactos benéficos representan el 72.22% de los

impactos generados. Los impactos adversos representan el 27.78% de los impactos generados.

En conclusión, la generación de impactos benéficos es el resultado de:

- Implementación de las medidas de prevención, de mitigación, y de compensación.
- Implementación de programas ambientales.
- Contratación de personal profesional para supervisar la obra en sus etapas críticas (preparación y construcción).
- Sistema sanitario conectado directamente a la red de drenaje municipal.
- Tratamiento final de las aguas residuales generadas en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales.
- Generación de energía alternativa (Solar).
- Disminución de los gases de invernadero.
- Captación de agua de lluvia.
- Manejo, clasificación y reciclaje de los residuos sólidos.
- Contrato con empresas recicladoras.
- Convenio con el Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel.
- Envió de desechos sólidos en el Relleno Sanitario de la Isla de Cozumel.
- Uso de trampa de grasas en la cocina.
- Creación de áreas jardinadas.
- Rescate y protección de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Recuperación del suelo erosionado.
- Protección del ecosistema selvático y costero.

Etapa de preparación del sitio.

Etapa de construcción.

Etapa de operación.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Lo más importante en todo proyecto son las medidas preventivas y de mitigación que se emplearán para compensar los impactos ambientales adversos que se generarán en las etapas en que se divide el proyecto.

VI.1 MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las medidas propuestas también han sido valoradas de acuerdo a cada etapa y en relación directa con los impactos.

MEDIDAS DE PREVENCION.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Letreros informativos de madera.

Información ambiental.

Como primera actividad el promovente construirá letreros de madera donde se rotularan temas de carácter informativo, restrictivos y prohibitivos para proteger el medio ambiente presente en el predio donde se construirá el proyecto y el de los alrededores.

Los letreros informaran la actividad que se desarrolla en el predio, informaran la presencia de baños portátiles para que realicen sus necesidades fisiológicas, con esto se garantiza el almacenamiento temporal y seguro de las aguas residuales, la presencia de contenedores de plástico temporales para almacenar los residuos sólidos. También informara del ecosistema presente en el predio, las especies de flora y fauna presente en el predio y alrededores.

También restringirán la presencia de personal laboral en áreas de conservación, en áreas destinadas a jardines, y en predios colindantes privados.

Por último prohibirán crear basureros clandestinos, realizar sus necesidades fisiológicas en el suelo, afectar la flora (podar, cortar, arrancar, quemar), afectar la fauna (cazar, mutilar, capturar, matar, alimentar).

Los letreros serán colocados en los linderos de las áreas de construcción para no afectar las actividades propias de la etapa de preparación del sitio y la de construcción.

A continuación se muestra una fotografía con el ejemplo del tipo de letreros que se colocaran en la zona del proyecto.

La imagen muestra el ejemplo del tipo de letrero a instalar. Su construcción será de madera y al final de la etapa de construcción serán retirados.

Como se ha mencionado los temas a tratar serán el manejo de los residuos sólidos, manejo de aguas residuales (uso del baño portátil), protección a la flora, protección a la fauna y la legislación ambiental.

Platica ambiental.

El biólogo responsable de obra reunirá a todo el personal laboral, proveedores y promovente para impartir una plática de carácter ambiental y legal. La plática se realizara cada seis meses por cada etapa (Tres).

La plática de carácter ambiental tendrá el objetivo principal de que todos los involucrados en el proyecto conozcan las características principales del ecosistema presente en el predio en donde se desarrollara el proyecto, de la importancia de

cuidarlo y protegerlo, de proteger las especies de flora y fauna presente en el predio y en los alrededores.

De la importancia de utilizar adecuadamente los baños ecológicos portátiles, la de depositar los residuos sólidos de acuerdo a la clasificación en cada contenedor de plástico, la de informar en tiempo cualquier actividad que conlleve al deterior del medio ambiente.

La plática de carácter legal tendrá el objetivo de informar la normatividad que regula el proyecto, haciendo de su conocimiento los artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento que rigen el proyecto, las Normas Oficiales aplicables, los Ordenamientos Ecológicos Locales aplicables, y de las consecuencias legales de no respetar las leyes ambientales. También se les informara del papel de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) cuando no se cumpla con lo establecido por la Secretaria.

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

Suelo.

Para prevenir la erosión al suelo por efecto de las actividades de construcción, la zona afectada se mantendrá en fase húmeda periódicamente a fin de evitar polvaredas y partículas suspendidas por acción de los vientos dominantes. Esta acción se realizara dentro de la zona de preparación del sitio.

Vegetación.

El rescate de la flora se considera como una medida de prevención acertada ante un impacto de retiro de vegetación, ya que su ubicación actual será ocupada para la construcción del proyecto. El rescate permitirá mantener la actual cobertura vegetal, el número de individuos y el número de especies presentes. Si bien es una acción temporal, se ha considerado que el llevar a cabo esta acción nos permitirá al final de la etapa constructiva reintroducir los ejemplares rescatados, para garantizar su permanencia, y readaptación, de manera permanente. Esta medida se aplicara dentro de la zona del proyecto. Esta medida será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

Fauna.

En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas a vigilar que no se perturben en sus desplazamientos y evitar su captura por parte de los obreros, así como vigilar que no se introduzcan fauna feral durante esta etapa de preparación del sitio. Esta medida preventiva será aplicada en la zona del proyecto y se monitoreara su aplicación también en todo el predio. Esta medida será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

Calidad aire.

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

Residuos sólidos.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior, con esta medida los lixiviados que se generen serán retenidos en las bolsas de plástico; así como también los residuos sólidos no sean dispersados en la zona colindante.

Esta medida se aplicara para que todos los residuos sólidos existentes (Basura dentro del predio) y los generados en la zona del proyecto sean depositados en ellos.

Agua subterránea.

Como medida preventiva a este impacto, el promovente colocara 1 baño portátil a razón de 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida será aplicada para la zona del proyecto y los baños estarán en el área de servicio para que al momento de realizar la limpieza por la empresa concesionaria lo haga sin el riesgo de ocasionar accidentes por el manejo del contenedor del baño portátil.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se implementara el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso preparación del sitio del proyecto, el respeto de las especies a proteger por parte del personal laboral, la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, la aplicación correcta del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, monitorear los contenedores temporales de residuos sólidos y el baño ecológico. El personal responsable de la vigilancia ambiental será un biólogo para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el residente de obra, supervisará al personal de la preparación del sitio durante esta etapa, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales en los contenedores.

La vigilancia ambiental se realizara en todo el predio y alrededores.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

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

Información legal y ambiental.

Se mantendrán los mismos letreros informativos que fueron colocados en la etapa de preparación del sitio. En caso de que algún letrero sufra algún daño físico, será reparado o en su caso sustituido. Esto con el firme objetivo de seguir informando a los nuevos trabajadores de sus derechos y obligaciones en materia ambiental.

Durante esta etapa el biólogo responsable de obra impartirá nuevamente la plática ambiental a los nuevos trabajadores así como a los nuevos proveedores de material.

Calidad del aire.

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

Como medida preventiva la maquinaria que será utilizada tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido.

Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales apaguen el motor de sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión de sus motores, así como el ruido producido por sus mismos camiones. Esta medida previene se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto.

Se colocará una malla antidispersante para retener los sólidos suspendidos y toda pequeña basura que sea fácil de transportar por el viento y que impacten en la zona del proyecto y colindantes. Esta acción en una medida preventiva para evitar la contaminación de la vegetación.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos se mantendrán los mismos cuatro contenedores de 200 litros de capacidad con bolsas de plástico en su interior de la misma capacidad para el depósito de los residuos sólidos generados y prevenir a si su mala disposición y dispersión a otras zonas del proyecto.

Además los contenedores seguirán estando etiquetados con colores y rotulados para la separación de la basura en orgánica e inorgánica; el contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud pública.

La basura será retirada semanalmente previa clasificación, separación y empaque para ser entregadas a las empresas recicladoras y los residuos que no sirvan para el reciclaje serán enviados al relleno sanitario de la isla. Esta medida preventiva evitara la dispersión de la misma o la acumulación excesiva con lo cual se evitara que esta pueda ser dispersada por los vientos y causar alteraciones al hábitat.

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

Vegetación.

Para prevenir la contaminación de la vegetación colindante a la zona de construcción del proyecto, serán delimitados mediante cintas para que el personal no los afecte.

Fauna.

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

Construcción.

Para prevenir la contaminación del suelo se deberá asegurar previo a la construcción de la obra, no exista basura que quede atrapada en el área de cimentación, que con el tiempo se convierta en un agente contaminante. Para el área donde se construirá la obra se asegurara la hermeticidad de las cimbras con el objeto de evitar derrames de concreto; para este fin también se deberá disponer adecuadamente de todos los materiales residuales. Se controlará también durante la construcción las mezclas

compactantes (cemento), esto a fin de evitar excedentes que se puedan dispersar por la zona y también fuera de ella.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se continuara implementando el Programa de Vigilancia Ambiental el cual continuara con el objetivo de monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso constructivo del proyecto, el respeto de las áreas verdes por el personal laboral, la aplicación correcta del programa de educación ambiental, la aplicación correcta del programa de separación y reciclaje de residuos sólidos, monitorear los contenedores temporales de residuos sólidos y los baños ecológicos.

El personal responsable de la vigilancia ambiental seguirá siendo el biólogo responsable de obra para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

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

Agua - salud del personal

Para prevenir la defecación al aire libre y que pudiera a su vez traer consecuencia de enfermedades gastrointestinales y ser sobre todo un foco de contaminación del agua, se mantendrán los baños portátiles ya instalados para el uso de los trabajadores a razón de una por cada 20 trabajadores, dándole mantenimiento constante cada tercer día, el mantenimiento de los baños portátiles (descargarlos y lavado) minimizara la emisión de olores a la atmósfera.

ETAPA DE OPERACIÓN.

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

Para lo cual se tiene contemplado las siguientes medidas.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos, se implementara de forma permanente el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos presentado por el promovente, se colocaran nuevos contendores temporales (botes de basura) en los departamentos, las áreas comunes, en las áreas de servicio del proyecto y se colaborara con los programa municipales, con estas acciones se tendrá un control total del manejo y disposición final de los residuos sólidos que se generen por la operación del proyecto.

Esta medida preventiva tendrá una aplicación dentro y en los alrededores del proyecto con un tiempo de ejecución de sesenta años (el tiempo de vida operacional propuesto).

Como se ha manifestado, los residuos serán entregados a empresas recicladoras o al Centro de acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) del H. Ayuntamiento de Cozumel. Los desechos sólidos serán enviados al Relleno Sanitario de la Isla de Cozumel. Y los residuos orgánicos serán utilizados en el Programa de Composta para generar abono orgánico.

Estas acciones garantizan que los residuos sólidos generados tendrán un destino y tratamiento final de acuerdo a la legislación ambiental vigente aplicable a la materia.

Aguas residuales.

Para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático por la generación de aguas residuales domésticas, el promovente con el contrato celebrado con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de

Quintana Roo se mantendrá conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Con esta medida las aguas residuales serán canalizadas directamente a la Planta de Tratamiento Municipal de Aguas Residuales San Miguelito para su tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental en la materia.

Para coadyuvar con la vida útil del sistema sanitario del proyecto y del sistema de drenaje municipal, así como la operacionalidad de la planta de tratamiento, el promovente instalara una trampa de grasas en cada cocina de los departamentos para evitar que las grasas de cocina entren a los sistemas sanitarios. Esta medida evita que los ductos se saturen de grasa y se tapen el sistema generando un rebosamiento que conlleve a un problema ambiental.

Para garantizar estas acciones se implementara de manera permanente el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental, para que se realice permanentemente la supervisión y vigilancia del sistema sanitario del proyecto y que las conexiones al sistema de alcantarillado municipal (Drenaje) se encuentre en optimas condiciones y no existan fugas de agua residual, lo que ocasionaría contaminación ambiental.

Vegetación

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

Programa de vigilancia ambiental.

Para prevenir el colapso de todos los sistemas operacionales del proyecto se implementara de manera permanente el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo y la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, del Programa de Control de Fauna Nociva, y del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

VI.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos, dado que el área de desplante no rebasa el porcentaje permitido en los lineamientos urbanísticos

(48.95%), y tomando en cuenta que se deja una gran superficie en áreas verdes y permeables (51.05%).

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

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

También los posibles cambios en la circulación y absorción natural del agua pluvial por la construcción de las obras, se verán mitigados con el eficiente drenaje que posee el tipo de suelo presente en la zona, el cual podrá suscitarse de manera normal en los espacios destinados a conservación.

El impacto producido al suelo será compensado, con proteger la superficie de áreas verdes y permeables de 5,319.96 (51.05%) en las que se promoverá el cuidado, protección y monitoreo de la vegetación y de la fauna. Así también las áreas verdes serán importantes puntos de atracción de fauna y ayudarán a mejorar la calidad del aire.

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

Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos, el promovente independientemente de que aplicara el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, participara comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal. Además de realizar convenios con empresas recicladoras, con estas medidas se reduce el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario de la isla.

El escenario del sistema ambiental como resultado de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, es de un proyecto en armonía con el medio ambiente, ya que el diseño de las medidas preventivas permitirán mantener un espacio libre de polvos y partículas suspendidas evitando la contaminación de las plantas que se verían afectadas en sus procesos fotosintéticos, además de causar problemas respiratorios a los trabajadores; libre de residuos sólidos con la colocación

de contenedores temporales y libre de aguas residuales con la colocación de un baño portátil lo que evitaría la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático; y la prevención de la proliferación de fauna feral y/o nociva. Estas acciones mantendrán el área libre de contaminantes que conlleven a un problema ambiental.

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

Durante la operación, con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos reforzado con la participación en los programa municipales se garantiza que todos los residuos sólidos tendrán un destino final adecuado de acuerdo a su naturaleza, con estas acciones todos los residuos reciclables serán enviados a las empresas recicladoras y los desechos sólidos que no puedan ser reciclados serán llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel; y con estas medidas se disminuye el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario ubicado en la zona continental de tal forma que se mitiga el impacto por la generación de residuos sólidos.

En materia de aguas residuales, las aguas residuales generadas serán canalizadas directamente al drenaje municipal. Las aguas residuales recibirán tratamiento en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales. Con esta medida se garantiza que las aguas residuales domésticas tendrán su tratamiento y destino final conforme a la ley.

Será un proyecto verde ya que se le dará prioridad al cuidado, protección y conservación de áreas verdes y jardinadas, con estas acciones todas las especies vegetales que se encuentren tendrán el cuidado, mantenimiento y protección garantizando la perpetuidad de la vegetación. Estas áreas atraerán nuevamente a la fauna nativa.

Sera un proyecto que aplicara mecanismos de ahorro de energía eléctrica, ahorro de agua potable y captación de agua de lluvia.

En conclusión, EXSEAD COZUMEL armonizara con el medio ambiente, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas representativos de la zona, no habrá impacto al suelo, subsuelo, manto freático por la generación de aguas residuales y no se creara basureros clandestinos ni se generara fauna nociva.

La funcionabilidad ambiental se resumen en:

Residuos sólidos controlados.
Reciclaje de residuos sólidos.
Ausencia de fauna nociva.
Aguas residuales domésticas tratadas en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales.
Uso responsable de recursos.
Reducción de demanda de servicios urbanos.
Apoyo a programas de protección.
Cooperación con programas municipales.
Prácticas de educación ambiental.
Monitoreo y vigilancia ambiental permanente.
Creación de áreas verdes y permeables.
Recuperación del suelo erosionado.
Protección a la flora.
Protección a la fauna.
Captación de agua de lluvia.
Uso de energías alternas.
Convenios con empresas recicladoras.

Resultado de la acción de las medidas preventivas y de mitigación sobre los impactos ambientales.

Letreros de madera informativos, restrictivos y prohibitivos: Los resultados de la colocación de los letreros de madera se reflejaran de manera inmediata (Corto plazo) en el momento del inicio de la obra, durante la construcción (Mediano plazo) y operación del proyecto (Largo plazo), de tal forma que se cuidara el medio ambiente, se tendrá el control y destino final de los residuos sólidos generados, el control y destino final de los residuos líquidos generados, la protección de la flora, la protección de la fauna; y nuevos hábitos educativos en materia de educación ambiental que conllevaran a la protección del medio ambiente tanto por los trabajadores de la construcción del proyecto, como para el promovente y el compromiso que se cumplan todos los lineamientos establecidos en los letreros mencionados.

Plática y/o curso en materia ambiental: La plática ambiental a los trabajadores encargados de la construcción del proyecto garantiza que se cumpla la normatividad ambiental que está encargada de la protección al medio ambiente; con esto se garantiza que no habrá afectación adicional a la valorada en los impactos, que se reflejara en una conciencia ambiental en protección al medio ambiente.

Humedecer el área de construcción: No se generarán polvos suspendidos a la atmosfera durante la construcción del proyecto, con ello se protege a la flora terrestre de la zona y se evita que el polvo se convierta en un problema ambiental y de salud para los trabajadores.

Manejo adecuado del material de construcción: Se evita que se desperdicie material, menos consumo de material, áreas limpias de residuos sólidos.

Protección a la fauna terrestre: Se conservara y protegerá cualquier especie que llegue a la zona y se concientizara a todo el personal y visitante de la importancia de proteger la fauna.

Mantenimiento de la calidad del aire: Se lograra mantener los niveles óptimos de la calidad del aire al no generar sólidos suspendidos cuando se traslade el material de construcción, ya que se solicitara que los camiones de volteo tengan una lona sobre el material pétreo para evitar polvos suspendidos.

Colocación de contenedores: Se mantendrá limpia la zona de trabajo y durante la operación también. Se clasificara los residuos para determinar cuales se enviaran al relleno sanitario y cuales a las empresas recicladoras. Se protege al medio ambiente.

Colocación de baños portátiles: Se evita que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el suelo, como resultado se protege el suelo, subsuelo y manto freático. Se concientiza al personal de la importancia de los baños portátiles y en materia de salud.

Maquinaria: Toda la maquinaria que se utilice tendrá que estar en buenas condiciones de funcionamiento, con esta medida se tiene como resultado que no se generen humos, no se rebasen los niveles de ruido ni que los trabajos queden mal por un mal funcionamiento, se evitan accidentes con la maquinaria.

Protección de la vegetación: Con las medidas establecidas se tiene como resultado que las especies de flora terrestre sean conservadas, protegidas y cuidadas. La flora

será protegida y conservada, de tal forma que no se pierda la cobertura actual ni las especies representativas de la zona.

Programa de vigilancia ambiental: Se contratara a un biólogo para que lleve la ejecución del programa de vigilancia ambiental; se tiene como resultado un espacio ordenado, limpio y seguro. Se garantiza la protección de la flora y fauna tanto terrestre como marina.

El proyecto representara un escenario coadyuvante con el medio ambiente ya que tiene objetivos establecidos de protección, cuidado, conservación y prevención para garantizar a largo plazo una operatividad equilibrante con el medio ambiente.

CAPITULO VII

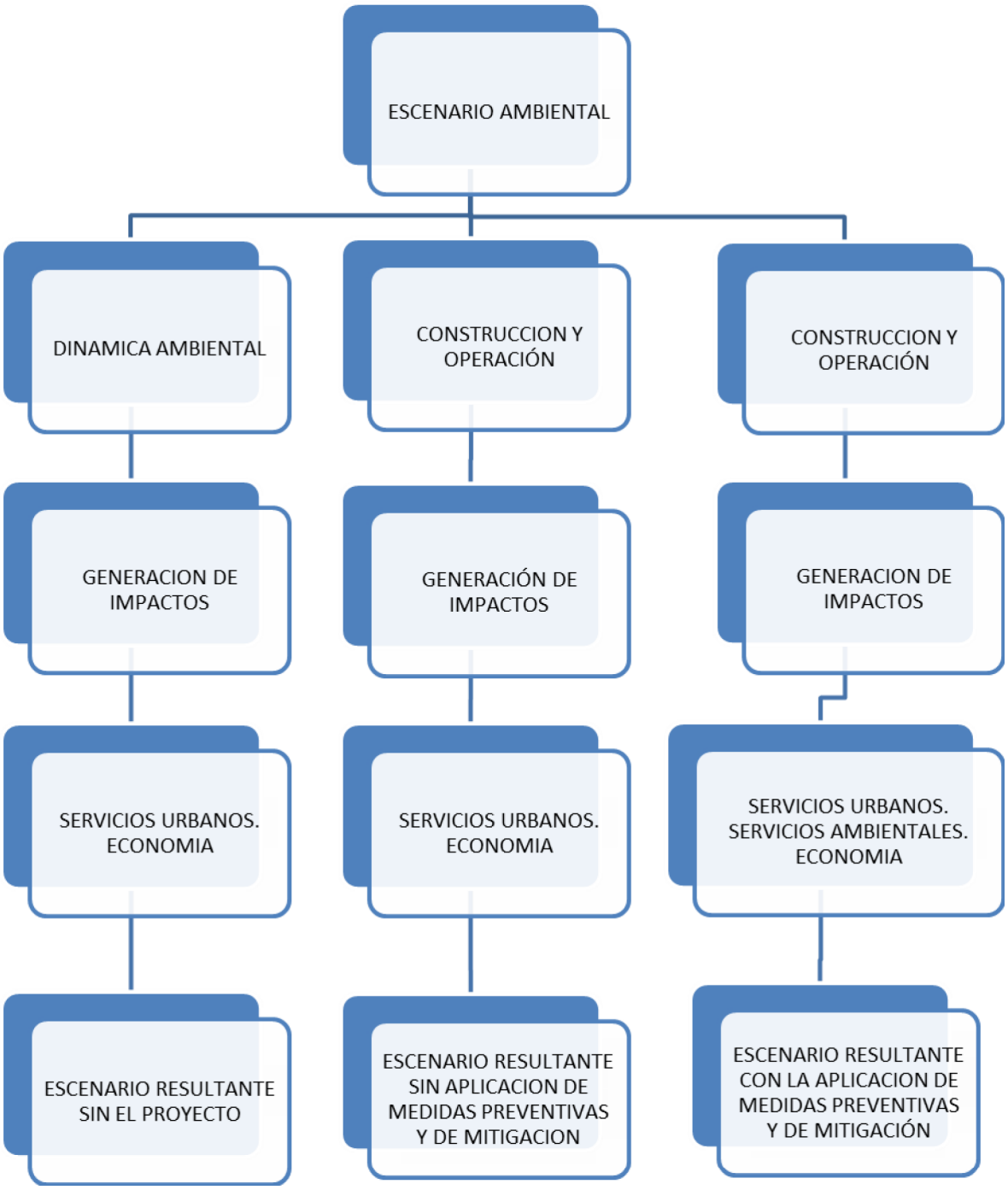
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

No se considera que el proyecto origine un cambio sustantivo en las características del medio, al contrario, su construcción y operación vendrán a consolidar la infraestructura residencial en la zona norte occidental de la isla de Cozumel, ofertando un complejo departamental y comercial 100% verde.

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.

Pronóstico del escenario



ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL.

EL proyecto se desarrollara en el predio ubicado a la altura del km 4 + 240 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El escenario ambiental de la zona es la de un espacio modificado para la construcción de desarrollos turísticos tanto hoteleros, habitacionales como recreativos. En el rublo habitacional se encuentra, hoteles, departamentos y fraccionamientos. En el rublo recreativo se encuentran construidos restaurantes, club de playa y campos de golf. Adicionalmente la zona cuenta con vías de acceso pavimentada de dos carriles la cual es la Carretera Costera Norte. Y los servicios de energía eléctrica, agua potable, drenaje municipal, alumbrado público y seguridad pública.

Este escenario ha llevado a que la vegetación de la zona se encuentra modificada, por la lotificacion de predios y delimitados con bardas. Espacios que ocasionaron la perdida de la vegetación nativa dando espacio para la colonización de especies secundarias y de especies representativas de la zona como especies sobrevivientes.

A nivel predio, la urbanización de la zona también afecto al predio, las vialidades delimitaron el predio y los predios particulares colindantes también delimitaron el predio. Las especies presentes en el predio se encuentran distribuidas en toda la isla de Cozumel y son especies que se pueden rescatar para ser trasplantadas en otras áreas del predio, garantizando así la permanencia de la cobertura vegetal.

La Vocación y Uso del Suelo en esta región es Hotelera Turística, Residencial Turística. No existen cuerpos de agua superficiales dentro del predio. No existen lagunas costeras ni humedales costeros.

De manera general en toda la zona norte de la isla existen construcciones de Hoteles y residencias, y que actualmente esos hoteles se encuentran en operación.

ESCENARIO DEL PREDIO SIN LA EJECUCION DEL PROYECTO, CON LA EJECUCION DEL PROYECTO SIN APLICAR LAS MEDIDAS DE MITIGACION Y CON LA EJECUCION DEL PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACION.

- **Sin la ejecución del proyecto.**

Sin la ejecución del proyecto, el predio permanecería físicamente y ambientalmente igual, el único cambio será que seguirá creciendo la vegetación presente.

Sin la ejecución del proyecto el predio seguirá siendo un espacio utilizado como basurero clandestino, ya que la tendencia de este tipo de predios es que al estar colindante con predios ya desarrollados son utilizados como basureros.

Sin la ejecución del proyecto no se tendrá control de las especies que crecerán en el predio, ya que del estudio de campo identifico dos especies (Pino de mar y almendro) como especies no recomendadas para la isla por ser invasoras, que a la larga ser convertiría en un problema ambiental.

Sin la ejecución del proyecto, el predio no se desarrollaría turísticamente, lo que no incrementaría su plusvalía comercial y no consolidaría la zona como una zona residencial turística coadyuvante con el medio ambiente.

Sin la ejecución del proyecto no se generarían empleos temporales ni permanentes, no se activaría la economía de los establecimientos proveedores de materiales constructivos.

Sin la ejecución del proyecto, no se protegería el medio ambiente presente en el predio.

- **Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación.**

Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de prevención, mitigación y términos y condicionantes se generaría el aumento de los residuos sólidos sin control que consolidaría el predio como un basurero clandestino, un espacio idóneo para la fauna feral y/o nociva, generando un problema de salud, se contaminaría el manto freático por la generación de lixiviados.

Sin la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y términos y condicionantes, el no colocar contenedores temporales durante la preparación,

construcción y operación del proyecto, los residuos generados serían arrojados en cualquier lugar o estarían apilados en un espacio y por acción del viento seria dispersados en el predio y fuera de este. Los residuos apilados generarían malos olores y una imagen negativa al área, convirtiéndose con el tiempo en un problema de salud pública.

Sin la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y términos y condicionantes, durante la construcción del proyecto los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas en el predio o predios colindantes, sin la conexión de la red sanitaria del proyecto a la red municipal de drenaje las aguas residuales serian vertidas a suelo y no tendrían tratamiento adecuado. El verter las aguas sin tratamiento al medio ambiente conlleva a contaminar el suelo directamente, al subsuelo por infiltración y al manto freático por depósito final. El suelo presentaría una capa blancuzca mal oliente y con una estructura fangosa, que al igual que los residuos sólidos con el tiempo se convertirían en un problema de salud pública.

Sin la colocación de los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos, los huéspedes, trabajadores y promovente, no cuidaría el medio ambiente, tirando los residuos sólidos en cualquier lugar, no ahorrarían agua potable, atentarían contra la fauna y flora presente en el predio y en la isla de Cozumel, no tendrían respeto a las áreas jardinadas y áreas protegidas.

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

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

Sin la aplicación de los programas ambientales se generaría un caos ambiental sin control, que a la larga se convertiría en un problema de salud social y ambiental.

- **Con la ejecución del proyecto aplicando las medidas de mitigación.**

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

Las aguas residuales generadas serían canalizadas al drenaje municipal para su tratamiento y destino final en la planta municipal de tratamiento de aguas residuales "San Miguelito". El proyecto no contaminara el suelo, subsuelo ni el manto freático por la generación de aguas residuales.

Los residuos sólidos generados durante la construcción serán almacenados en cuatro contenedores de plástico de capacidad de 200 litros, estos tambos tendrán en su interior bolsas de plástico de la misma capacidad para evitar fuga de lixiviados (en caso de generarse) y una tapa para evitar que sean dispersados por el viento. También en esta etapa los residuos serán separados previamente para tener un control total de acuerdo al Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos propuesto por el promovente. El promovente buscara a empresas para establecer convenios y/o contratos para entregarles los residuos reciclables. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel. Durante la operación se continuara aplicando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos y los residuos sólidos serán almacenados en contenedores colocados en las diferentes áreas del edificio y áreas comunes y serán recogidos por el personal de limpieza para ponerlos en otros contenedores temporales de mayor capacidad. Teniendo ya la experiencia operativa del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, se tendrá el conocimiento experto de como separar adecuadamente los residuos sólidos para que estos sean entregados tanto a las empresas recicladoras como al servicio de recoja de basura municipal, esto se hará mediante bolsas resistentes. Estas acciones evitan la generación de fauna nociva, la generación de malos olores, basureros clandestinos, y la de ser un problema de salud pública. Del lado positivo, estas acciones propician un proyecto completamente limpio y se evita la contaminación del suelo.

La aplicación del Programa de Educación Ambiental permitirá al propietario, residente y trabajadores, tener el conocimiento del manejo de los residuos sólidos, el cuidado del agua, el cuidado de las áreas verdes, el cuidado de los ecosistemas presentes en la isla y la protección a la flora y fauna, en especial las especies protegidas de la isla.

La aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental permitirá vigilar, inspeccionar, controlar, reparar y adecuar los equipos operacionales. Sin quitarle importancia

permitirá tener el control del manejo de los residuos sólidos, inspeccionar las instalaciones, mantenimiento de las áreas jardinadas y protegidas, monitorear el éxito del Programa de Educación Ambiental y promover iniciativas mejoradoras de acuerdo a los resultados obtenidos del programa.

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

En resumen el proyecto proporcionará un espacio completamente organizado, limpio y funcional, sin modificar el ecosistema y sin dañar el medio ambiente ni a corto, ni mediano ni largo plazo, ya que todas las acciones están encaminadas a cuidar y proteger al medio ambiente.

PRONOSTICO DEL ESCENARIO.

La tendencia actual en el área donde se desarrollara el proyecto es la creación de desarrollos hoteleros y residenciales turísticos, con la infraestructura necesaria para el suministro de los servicios, actualmente en la zona existen ya establecidos otros proyectos en operación tanto particulares y privados.

Por lo que se pronostica que el escenario en 10 años será muy similar al actual es decir un área en donde coexistirá un desarrollo residencial turístico y comercial con servicios básicos urbanos, inmersos en un ecosistema costero modificado por la urbanización de la zona norte. Por medio del proyecto se asegura que no existan asentamientos irregulares dentro del predio, que no se realice tala o caza clandestina por el crecimiento de otros desarrollos alrededor del terreno.

La obra propuesta propiciará una transformación ambiental, mínima la cual implica, como se ha mencionado, el retiro únicamente de la vegetación presente en las áreas de desplante del proyecto; en resumen, dichas transformaciones se incorporan a procesos de cambios en los que prevalece la creación de áreas verdes con especies rescatadas (Sabal mexicana), áreas verdes que generan espacios de atracción de la fauna loca y funcionan como fuentes reguladoras de la temperatura y la sensación térmica y; se crean las condiciones necesarias para la permanencia de los ecosistemas que le dan origen.

La generación de residuos sólidos y líquidos representan impactos adversos poco significativos con medida de mitigación, debido a que en la zona existe el servicio de recoja de basura donde llevan los residuos a la zona de transferencia municipal y los

residuos líquidos serán canalizados a la planta de tratamiento municipal de aguas residuales a través de la red de drenaje municipal.

Al paisaje resultante con la instrumentación del proyecto propuesto es básicamente turístico siguiendo el mismo uso de suelo que tiene actualmente.

CAPITULO VIII

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Por un uso responsable del papel.

- 1 original de la Manifestación de Impacto Ambiental, el resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental y sus anexos.
- 4 copias en CD de la Manifestación de Impacto Ambiental.
- 1 Cd con el Resumen Ejecutivo del contenido de la manifestación de impacto ambiental y anexos.
- 1 CD con la leyenda "Consulta Pública".

VIII.2. DOCUMENTACION LEGAL.

Se anexan los siguientes documentos:

a) RECTIFICACION FUSION DE TRES PREDIOS URBANOS INCLUYENDO UN PASO DE SERVIDUMBRE Y SUBDIVISION DEL MISMO PREDIO FUSIONADO EN DOS FRACCIONES.
b) simple de la identificación del promovente.

VIII.3. OTROS ANEXOS. PLANOS.

- POLIGONAL.
- POLIGONAL Y DESPLANTE.
- COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO.
- AREAS VERDES Y AREAS PERMEABLES.
- CORTES Y ALTURAS.
- FACHADAS Y ALTURAS.
- DETALLE DEPARTAMENTOS.
- PRIMERA ETAPA. PLANTA BAJA.
- PRIMERA ETAPA. PRIMER NIVEL.
- PRIMERA ETAPA. TORRE DEPARTAMENTOS.
- SEGUNDA ETAPA. PLANTA BAJA.

- SEGUNDA ETAPA. PRIMER NIVEL.
- SEGUNDA ETAPA. TORRE DEPARTAMENTOS.
- TERCERA ETAPA. PLANTA BAJA.
- TERCERA ETAPA. PRIMER NIVEL.
- TERCERA ETAPA. TORRE DEPARTAMENTOS.
- CARACTERIZACION AMBIENTAL.
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL.

VIII.4. OTROS ANEXOS. PROGRAMAS AMBIENTALES.

- PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL.
- PROGRAMA DE SEPARACION Y RECICLAJE DE RESIDUOS SOLIDOS.
- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.
- PROGRAMA DE CONTINGENCIA AMBIENTAL.
- PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (AGUAS RESIDUALES).
- MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES.
- MANUAL DE CONTROL DE FAUNA NOCIVA.
- PROGRAMA DE MONITOREO DE FAUNA NATIVA.
- PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA.
- PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y REFORESTACION.
- PROGRAMA DE CAPTACION DE AGUA DE LLUVIA.

VIII.5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/h/p.

Diario Oficial de la Federación (1996). Decreto por el que se declara área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas. México.

García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 3ra. Edición. México.

INEGI. 1984. Carta Edafológica Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

IINEGI. 1984. Carta Agua Subterránea Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Miranda, F. 1959. La Vegetación de la Península Yucateca. En Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

Pagina Web INEGI, 2000. Cozumel, Estado de Quintana Roo. Cuaderno estadístico Municipal. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno de Quintana Roo. H. Ayuntamiento de Cozumel.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1996). Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo I, No. 9 Extraordinario. Quinta Época. Chetumal, Quintana Roo a 22 de marzo.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 2 Ordinario. Chetumal, Quintana Roo a 29 de Enero.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 14 Extraordinario. Chetumal, Quintana Roo a 30 de Junio.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2002. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Isla de Cozumel y su Área Marina de Influencia. 21 de Mayo

Téllez, V. Y C. Cabrera. 1987. La Flora de la Isla de Cozumel, Q. Roo. UNAM. México, D.F.

Téllez, V. Y C. Cabrera. 1989. Las Plantas de Cozumel (Guía Botánico-Turística de la Isla de Cozumel, Quintana Roo). Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D.F.