I **Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.

II **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0033/05/24.**

III **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el monto de inversión ,el domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 1, 8 y 22.

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_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69 ,en la sesión celebrada 12 de julio del 2024

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69

VI **Firma de titular:** _____

Ing. Yolanda Medina Gámez

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

***Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.**

Cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2024, publicado el martes 29 de diciembre de 2023, 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).
b).
c).

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).
b).
c).

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 "CASA RESIDENCIAL KWOK", UBICADO EN UN PREDIO CON UNA SUPERFICIE DE 647.557 M2 A LA ALTURA DEL KM 3 + 472 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 en 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.
R.KWOK S.A. DE C.V.
REPRESENTANTE LEGAL.
C. ROSANNA TAK-CHING KWOK.
C. LUIS MANUEL RAMON MAC.

El responsable de la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental.
BIOL. RAFAEL CHACON DIAZ

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.

"CASA RESIDENCIAL KWOK"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El predio donde se realizará el proyecto está ubicado a la altura del Km. 3 + 472 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo y cuenta con una superficie total de 647.5570 m2.

I.1.3 Código postal.

77600.

I.1.4 Entidad federativa.

Quintana Roo.

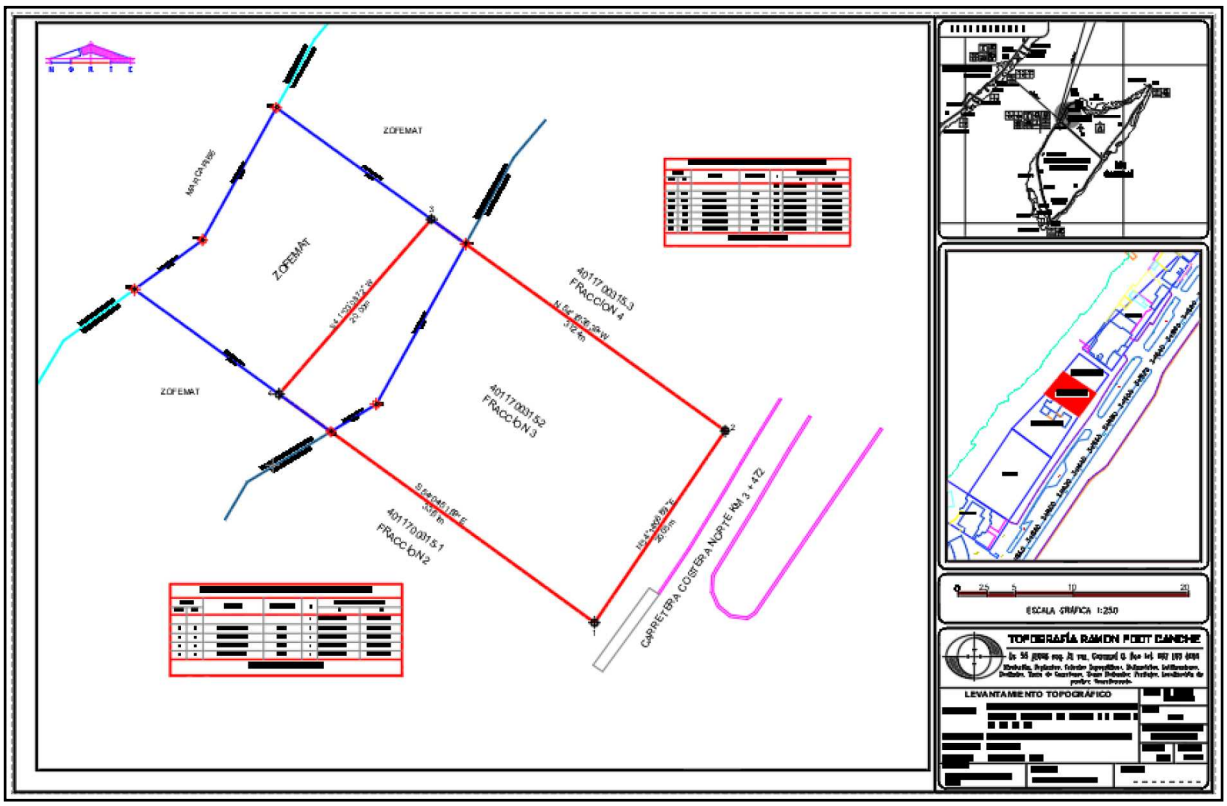
I.1.5 Municipio.

Cozumel.

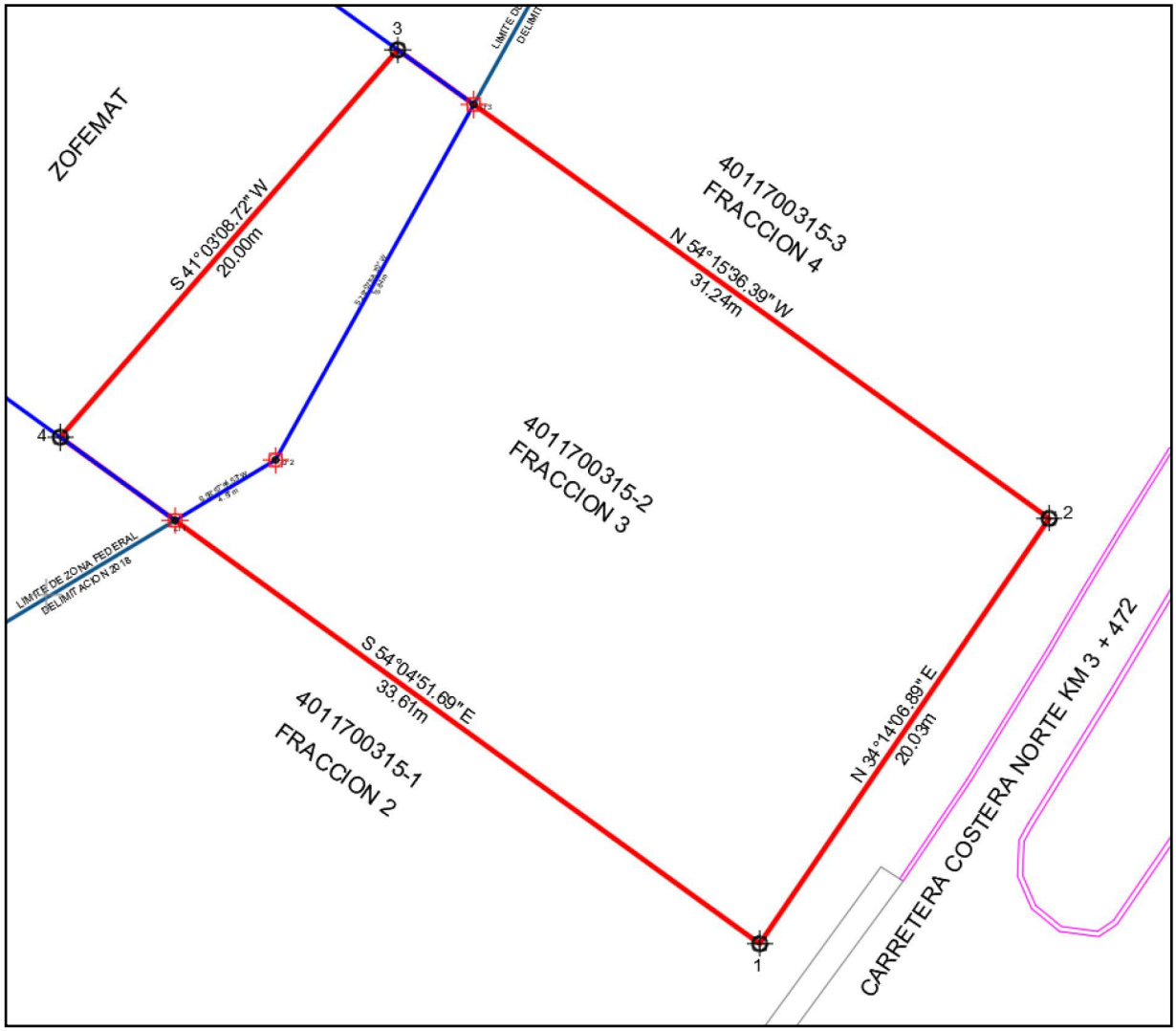
I.1.6 Localidad.

Isla de Cozumel.

I.1.7 Coordenadas geográficas y/o UTM.



Plano de la poligonal del predio.



CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO PARTICULAR

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,271,026.4139	506,637.7704
1	2	N 34°14'06.89" E	20.03	2	2,271,042.9725	506,649.0385
2	3	N 54°15'36.39" W	31.24	3	2,271,061.2179	506,623.6846
3	4	S 41°03'08.72" W	20.00	4	2,271,046.1335	506,610.5477
4	1	S 54°04'51.69" E	33.61	1	2,271,026.4139	506,637.7704

SUPERFICIE = 647.557 m2

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

R.KWOK S.A. DE C.V.
[redacted]
P.A. ACTA NUMERO OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO.
VOLUMEN VII. TOMO « A ». FOLIO : SEIS MIL CIENTO TREINTA Y OCHO.

REPRESENTANTE LEGAL.
C. ROSANNA TAK-CHING KWOK.
C. LUIS MANUEL RAMON MAC.

I.2.2 Nacionalidad.

Empresa Mexicana.

I.2.3 Domicilios para oír y recibir notificaciones.

[redacted]

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

Biol. Rafael Chacón Díaz.

TEL[redacted]
CORREO ELECTRONIC[redacted]

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.

II.1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una torre de seis niveles multifuncional privada, la cual se construirá en un predio con una superficie de 647.5570 m2, ubicado a la altura del Km. 3 + 472 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

El proyecto denominado CASA RESIDENCIAL KWOK, comprende un edificio multifuncional de seis niveles con oficinas, gimnasios, cine, área de juegos, cocina, recamaras, terrazas, áreas de servicio, áreas comunes permeables, estacionamientos permeables, áreas jardinadas, bardas perimetrales y áreas verdes a desarrollarse (Etapa de preparación del sitio y etapa de construcción) en dos años y con una vida operativa de 60 años.

La planta baja (Primer nivel) está constituida por el área de acceso, lobby, oficina, cocina, comedor, sala, cuarto de bodega, cuarto de despensa, cubo de escalera, bardas perimetrales, una recamara con baño y closet y dos terrazas. La superficie de ocupación de la construcción es de 323.4830 m2, que representa el 49.9543% de la superficie del predio.

El segundo nivel está constituido por el área de la lavandería, recama para el personal de servicio con baño, sala de cine, sala de juegos, bar, cubo de escalera y medio baño. Con una superficie de construcción de 324.1830 m2.

El tercer nivel está constituido por tres recamaras con baño, closet y terrazas, un gimnasio, un cuarto de limpieza, área de equipo de aire acondicionado y cubo de escalera. Con una superficie de construcción de 299.5610 m2.

El cuarto nivel está constituido por tres recamaras con baño, closet y terrazas, un gimnasio, cuarto de limpieza, área de equipo de aire acondicionado y cubo de escalera. Con una superficie de construcción de 299.5610 m2.

El quinto nivel está constituido por una recamara principal con baño, closet, sala y terraza, una oficina, área de limpieza y cubo de escalera. Con una superficie de construcción de 310.7690 m2.

En el techo del quinto nivel se construirá dos bodegas y el cubo de escalera. Con una superficie de construcción de 117.5650 m2.

El proyecto ocupara una superficie de desplante total de 323.4830 m2 que representa el 49.9543% de la superficie total del predio. Con el diseño del proyecto no se contraviene el límite del 50% del Coeficiente de Ocupación del Suelo establecido por la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) 13-AS, del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU).

El proyecto dejara un área libre de construcción de 189.0610 m2 (29.1960%) como área verde donde se conservaran en su sitio los ejemplares de palma de chit (Thrinax radiata) existentes y donde se trasplantarán los ejemplares de palma de chit rescatados en las áreas de desplante del proyecto. Se construirá una superficie de 40.7840 m2 (6.2983%) con concreto ecológico permeable que corresponde a las áreas de acceso y comunes. Y se construirán 94.2290 m2 (14.5514%) de áreas jardinadas y de estacionamientos (adoquín ecológico permeable). Las áreas verdes y permeables permitirán el escurrimiento pluvial de manera natural, tanto verticalmente como horizontalmente al suelo, subsuelo y manto freático. Esta estrategia de diseño permite cumplir con el 50% de áreas verdes y permeables establecido por la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) 13-AS, del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU).

Existe una superficie de ZOFEMAT que se encuentra traslapada sobre la propiedad del promovente. La superficie traslapada es de 109.2860 m2. Sin embargo, el proyecto está diseñado para que no exista construcción dentro de la ZOFEMAT. Toda la superficie de la zona federal marítimo terrestre se conservará en su estado natural (406.4390 m2).

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 al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, el predio donde se construirá el proyecto, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, el predio se encuentra en el DISTRITO NORTE con un USO DE SUELO de RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA. (RT4).

Urbanísticamente, el DISTRITO 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, 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 urbanizado, con ruinas de una casa destruida. Actualmente se encuentra delimitado por los predios colindantes (Norte y Sur) y al Este por la Carretera Costera Norte. A nivel predio y topografía, el predio presenta un desnivel negativo hacia la línea de costa. Es de gran importancia manifestar que el promovente adquirió el predio en el mes de abril del año 2023, por lo que la presencia de escombros, ruinas de la antigua casa, rampas, escaleras no fueron construidas por el promovente.

En lo que respecta a la flora del predio; la flora nativa se perdió con la construcción de la antigua casa (que hoy día se encuentra en ruinas), con la urbanización del predio, observándose e identificándose la palma de chit (Thrinax radiata) como especie dominante, seguida de la especie de árbol de flamboyam (Delonix regia), de la especie de árbol de almendro (Terminalia catappa), del arbusto cuerno de vaca (Acacia cornígera), de la especie de árbol de chaka (Bursera simaruba), de la especie de árbol de uva de mar (Coccoloba uvifera), del arbusto banderita española (lantana cámara), de la palma de guano (Sabal gretheriae) y zacate (Maleza). Del inventario realizado, las especies de flamboyam (6 ejemplares) y almendro (4 ejemplares) son consideradas como especies invasoras y enlistadas como especies no recomendables para la jardinería ni para actividades de reforestación. Las especies de palma de chit y guano, serán rescatadas de las áreas de desplante del proyecto y posteriormente trasplantadas en las áreas libres de construcción y jardinadas del 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). Solo se observó 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 flora enlistada en la NOM-059 (Thrinax radiata y Sabal gretheriae) y serán integradas en las áreas jardinadas, y el diseño del proyecto respetará las densidades establecidas en el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel. No se realizara obra alguna dentro de la zona federal marítimo terrestre.

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 Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel 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 con una pendiente significativa hacia la playa, con roca laja aflorante.

- 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, serán rescatadas e integradas en las áreas jardinadas del proyecto.

Sitios alternativos.

No existen sitios alternativos.

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

El predio donde se realizará el proyecto, se localiza en la Carretera Costera Norte a la altura del km 3 + 472, en una zona totalmente urbanizada denominada como Zona Hotelera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

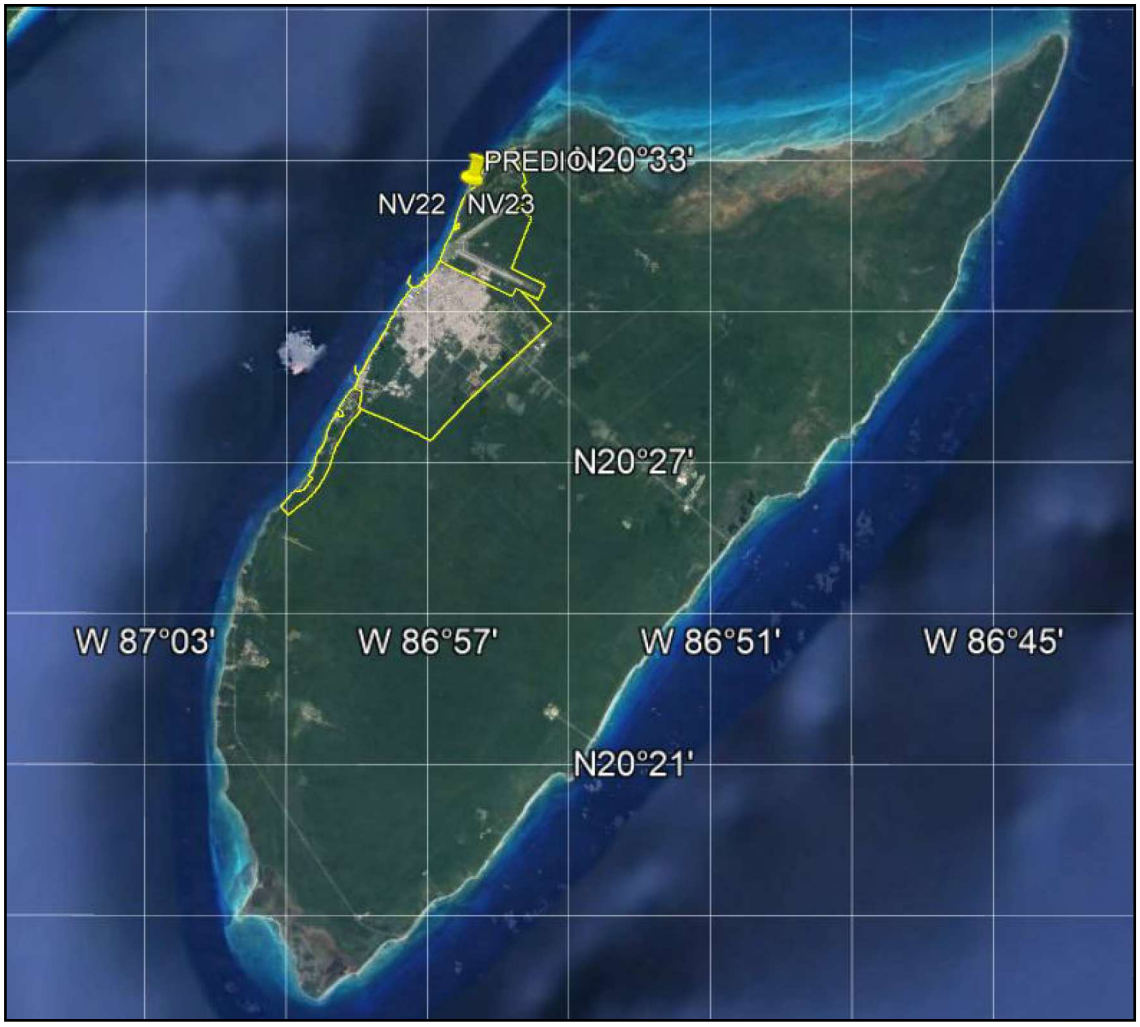
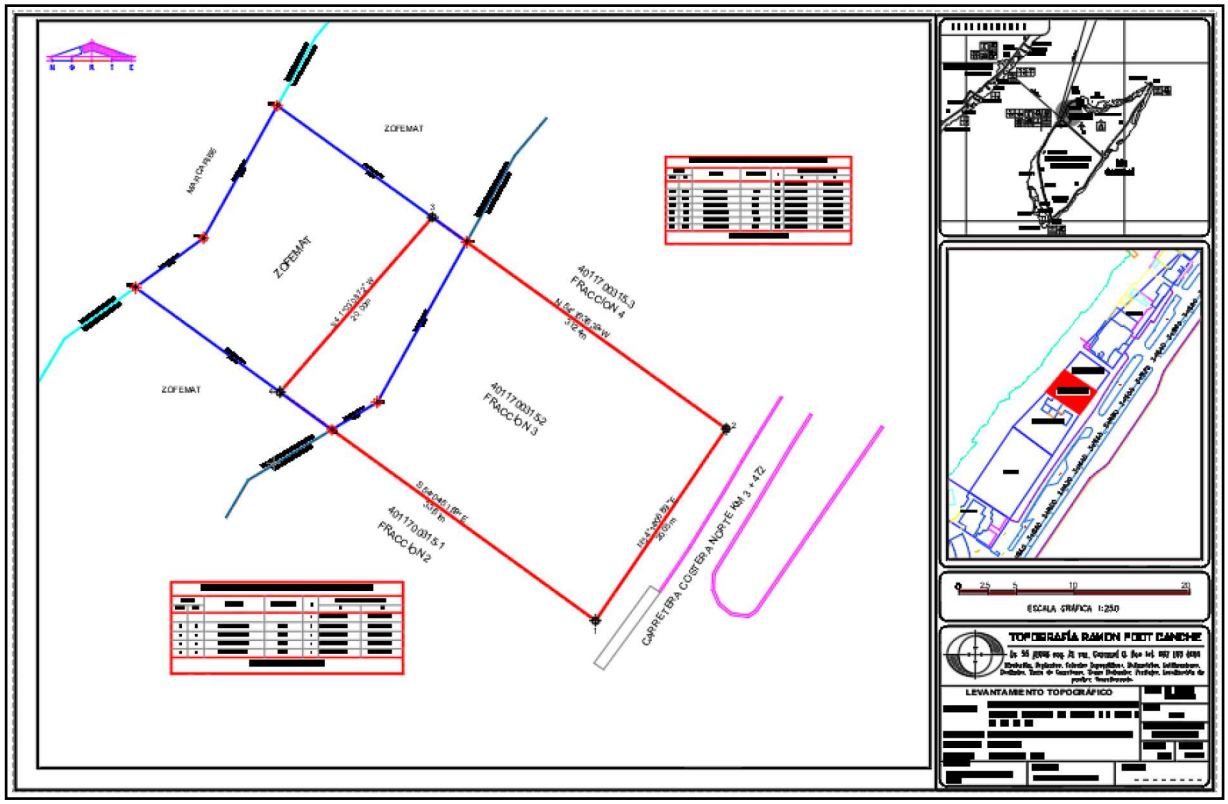


Imagen de la Isla de Cozumel, con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio donde se realizará el proyecto. Se exportó el archivo de los polígonos de la UGAT 13 AS (Color amarillo) para establecer la ubicación del predio en el DISTRITO NORTE.

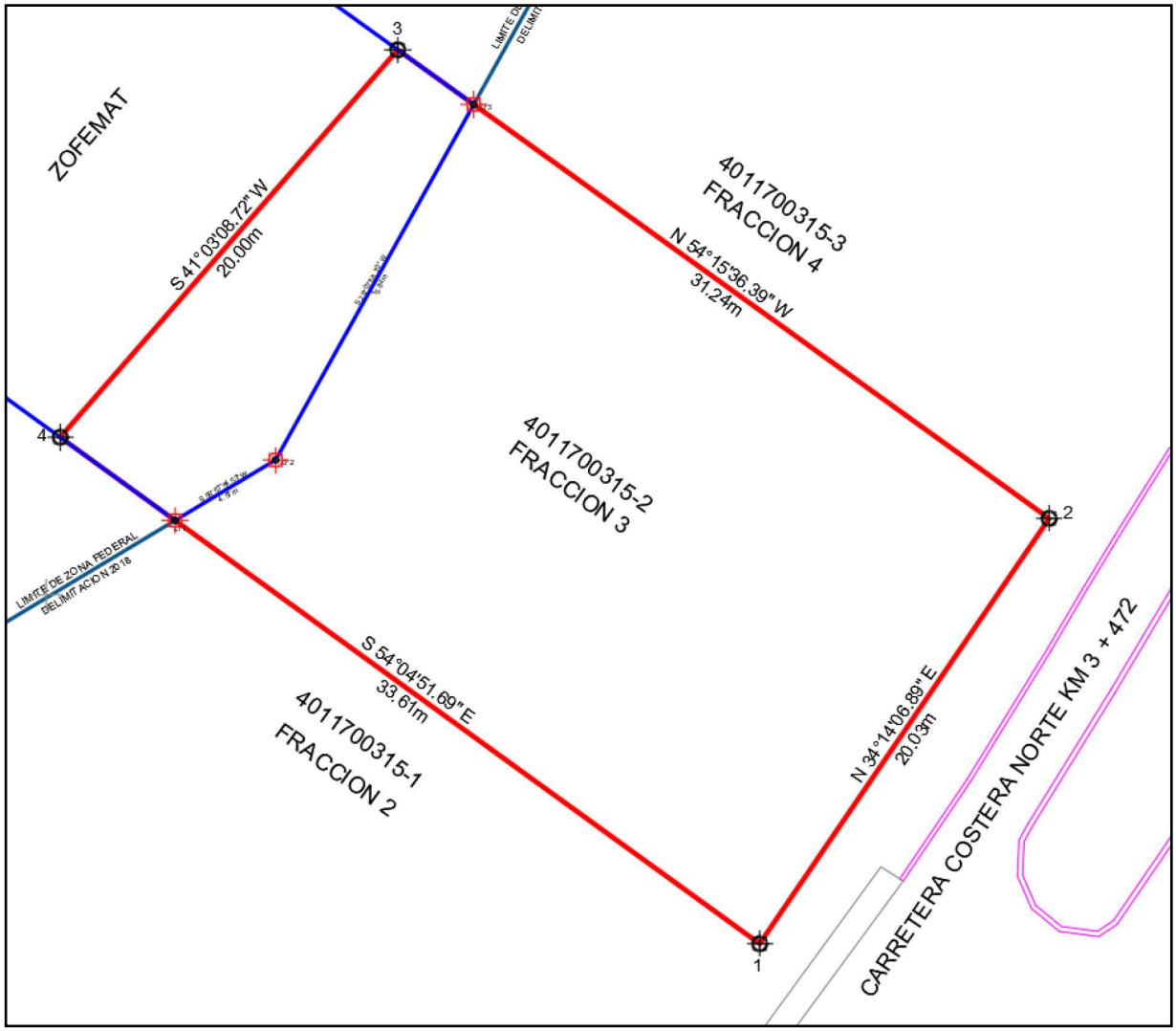
Acercamiento de la zona urbana y la zona costera norte donde se encuentra el predio, señalado con el puntero de color amarillo.

Acercamiento del DISTRITO NORTE, donde se encuentra regulado el predio.

En la imagen se observa la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto a la altura del km 3 + 472 de la Carretera Costera Norte.



Plano de la poligonal del predio.



CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO PARTICULAR

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,271,026.4139	506,637.7704
1	2	N 34°14'06.89" E	20.03	2	2,271,042.9725	506,649.0385
2	3	N 54°15'36.39" W	31.24	3	2,271,061.2179	506,623.6846
3	4	S 41°03'08.72" W	20.00	4	2,271,046.1335	506,610.5477
4	1	S 54°04'51.69" E	33.61	1	2,271,026.4139	506,637.7704

SUPERFICIE = 647.557 m2

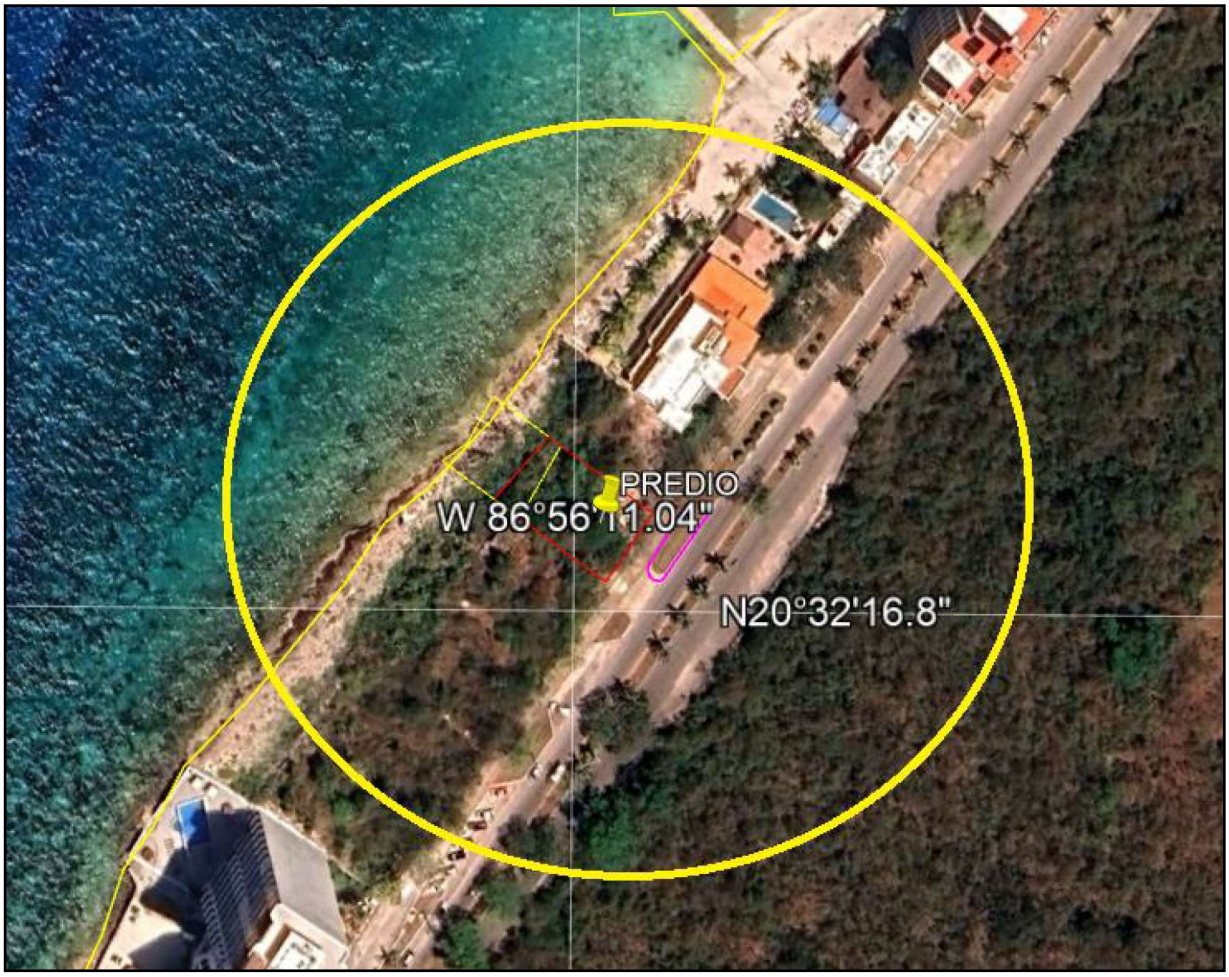


Imagen que muestra las colindancias del predio (Circulo de color amarillo) en un radio de 100 metros.

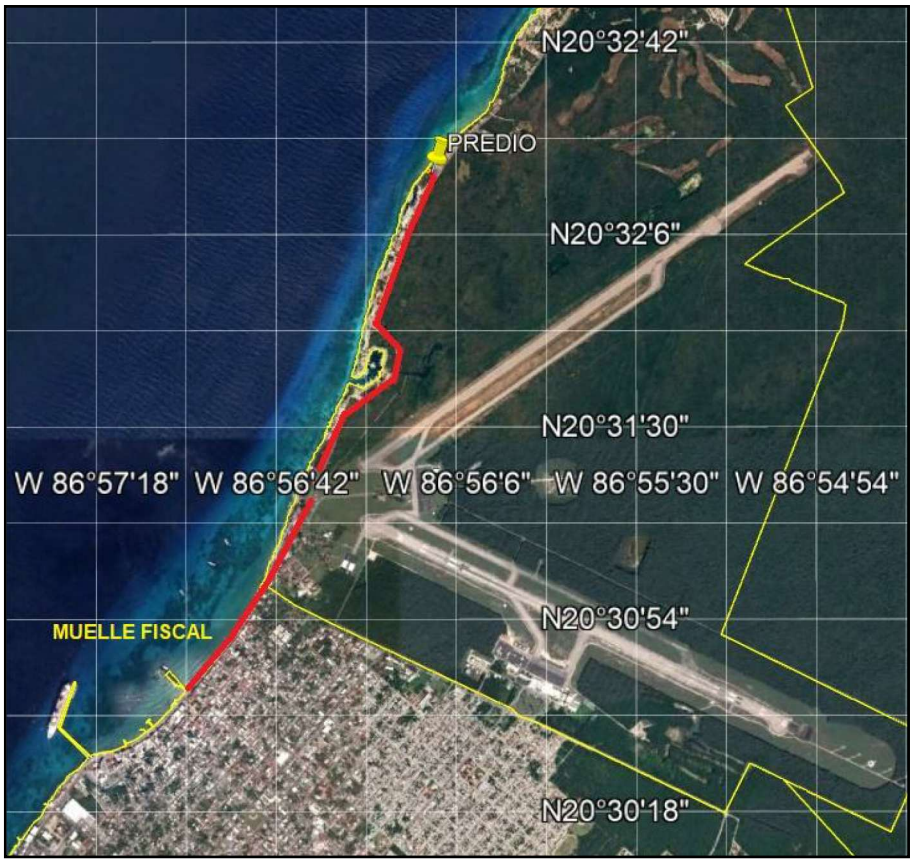
- Al Norte con propiedad privada. Predio baldío.
- Al Sur con propiedad privada. Predio baldío.
- Al Este con vialidades (Carretera Costera Norte).
- Al Oeste con zona federal marítimo terrestre y Mar Caribe.

II. I. 4 Situación legal del predio.

ESCRITURA PÚBLICA NUMERO MIL OCHENTA Y CINCO. VOLUMEN VIII. TOMO "D", FOLIO SIETE MIL SEISCIENTOS CUATRO. A los catorce días del mes de abril del año dos mil veintitrés.

Se celebra el contrato de compraventa a plazos con reserva de dominio, por un parte la sociedad mercantil denominada TERMINAL NORTE S.A de C.V., y la otra parte la sociedad mercantil denominada R.KWOK S.A. de C.V.

II. I. 5 Vías de acceso al área.



El acceso al sitio del proyecto, es relativamente fácil, partiendo del muelle fiscal de Cozumel se toma la Avenida Rafael E. Melgar (Línea de color rojo) como vialidad principal con dirección al Norte (Carretera Costera Norte) hasta llegar al predio.

II.1.6 Objetivos y justificación del proyecto.

El objetivo principal de este proyecto es satisfacer las necesidades de vivienda propias del promovente y su familia; por lo que este proyecto no está diseñado con fines lucrativos al no aportar beneficios económicos ni de servicios turísticos, posteriores a su construcción.

Se estima también que la construcción no generará impactos negativos importantes dado que se pretende construir en un terreno donde no existen ecosistemas de manglar, no existen humedales costeros ni ecosistemas selváticos.

Las especies identificadas de flora que se encuentran enlistadas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Thrinax radiata y Sabal gretheriae), por su estatus permiten su rescate y transplante en áreas jardinadas, por lo que su densidad no se perderá.

El predio se encuentra dentro de un polígono donde se permite el desarrollo de estos proyectos. De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, el predio se encuentra en el DISTRITO NORTE con un USO DE SUELO de RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA. (RT4).

El desarrollo de este proyecto solo generará impactos poco significativos con medidas de prevención y mitigación, que en algunos casos son impactos benéficos para las condiciones ambientales actuales del predio, dado que se pretende la instalación 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.

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.

[redacted]

II.1.10 Dimensiones del proyecto.

El proyecto denominado CASA RESIDENCIAL KWOK, comprende un edificio multifuncional de seis niveles con oficinas, gimnasios, cine, área de juegos, cocina, recamaras, terrazas, áreas de servicio, áreas comunes permeables, estacionamientos permeables, áreas jardinadas, bardas perimetrales y áreas verdes a desarrollarse en dos años (Etapa de preparación del sitio y etapa de construcción) y con una vida operativa de 60 años.

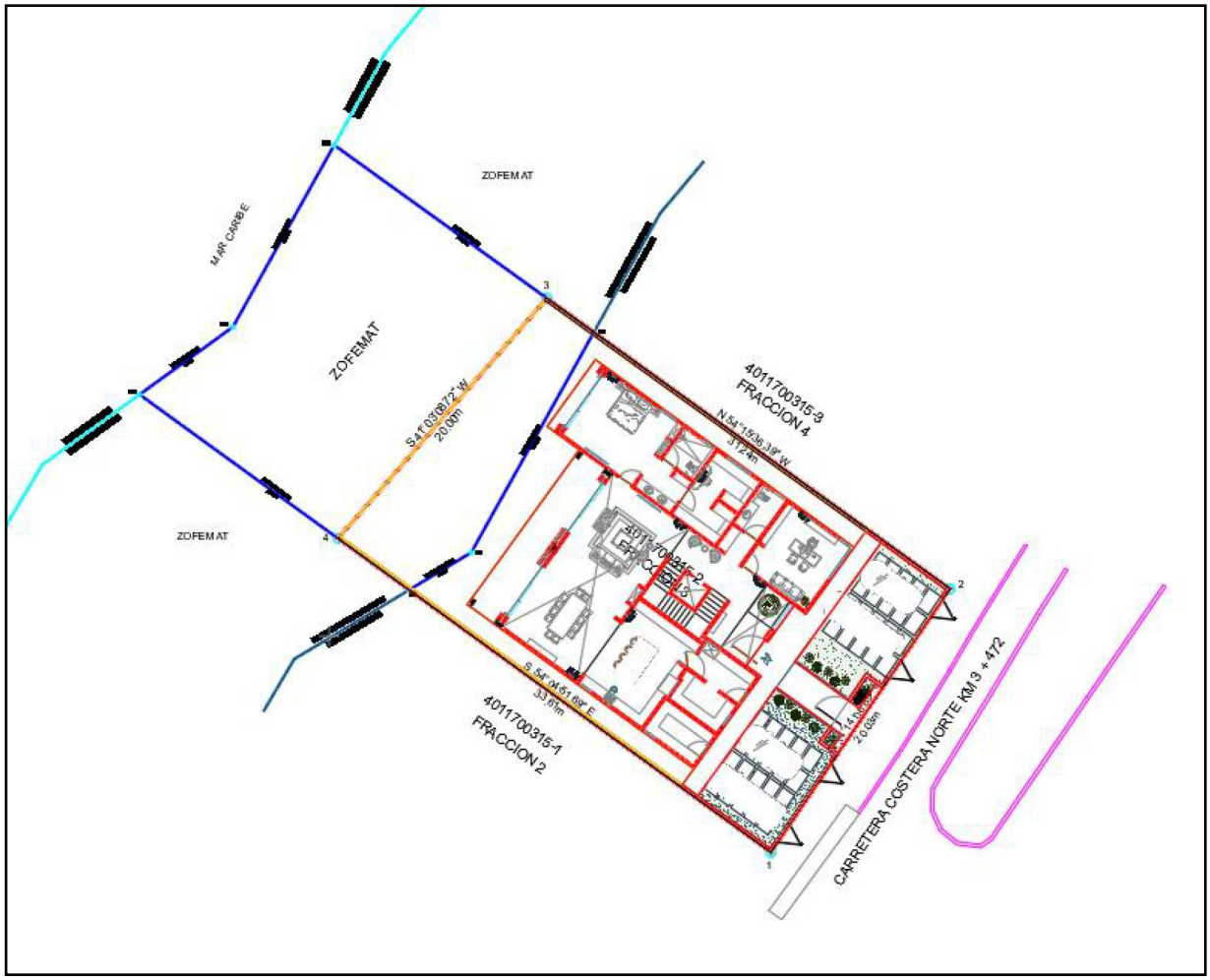


Imagen donde se observa el desplante del proyecto dentro del predio. Se puede observar que no habrá obra alguna dentro del polígono de la ZOFEMAT (Color azul).

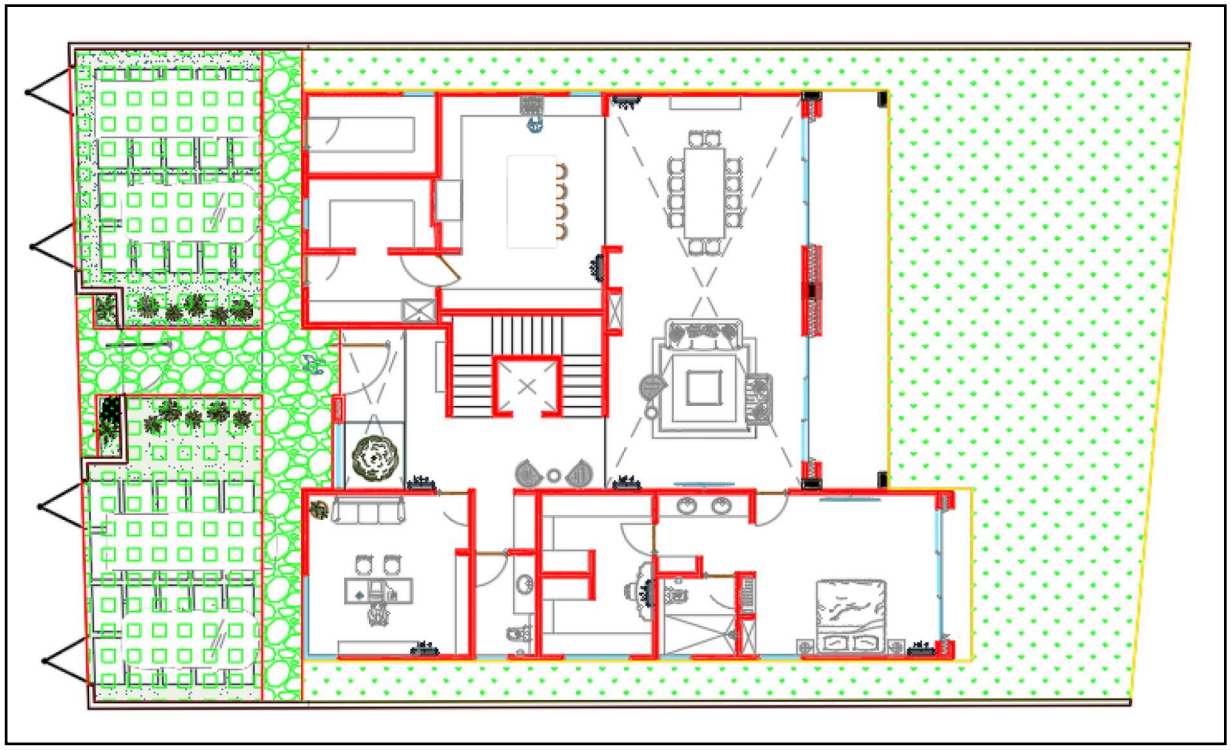


Imagen de la planta baja en su conjunto con el área de desplante, áreas verdes, áreas jardinadas, áreas permeables con adocreto ecológico y áreas permeables con concreto ecológico.

La planta baja (Primer nivel) está constituida por el área de acceso, lobby, oficina, cocina, comedor, sala, cuarto de bodega, cuarto de despensa, cubo de escalera, bardas perimetrales, una recamara con baño y closet y dos terrazas. La superficie de ocupación de la construcción es de 323.4830 m2, que representa el 49.9543% de la superficie del predio.

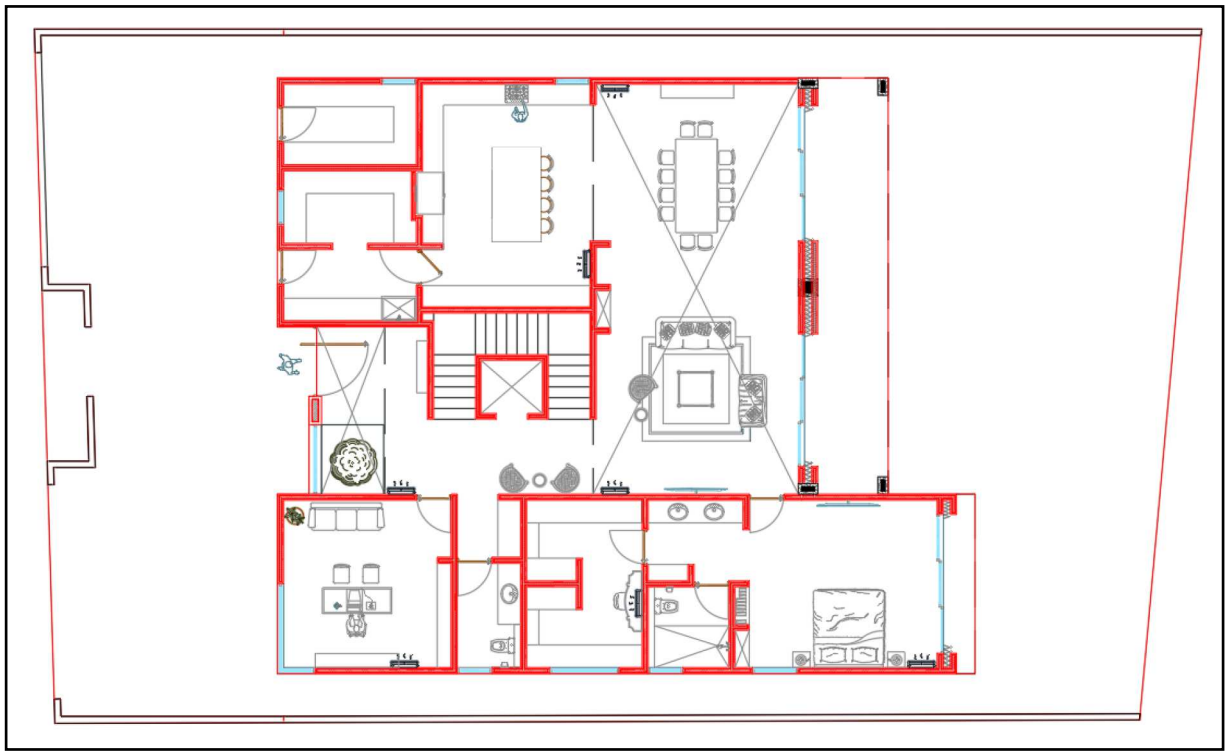


Imagen donde se observa la planta baja del proyecto.

El segundo nivel está constituido por el área de la lavandería, recama para el personal de servicio con baño, sala de cine, sala de juegos, bar, cubo de escalera y medio baño. Con una superficie de construcción de 324.1830 m2.

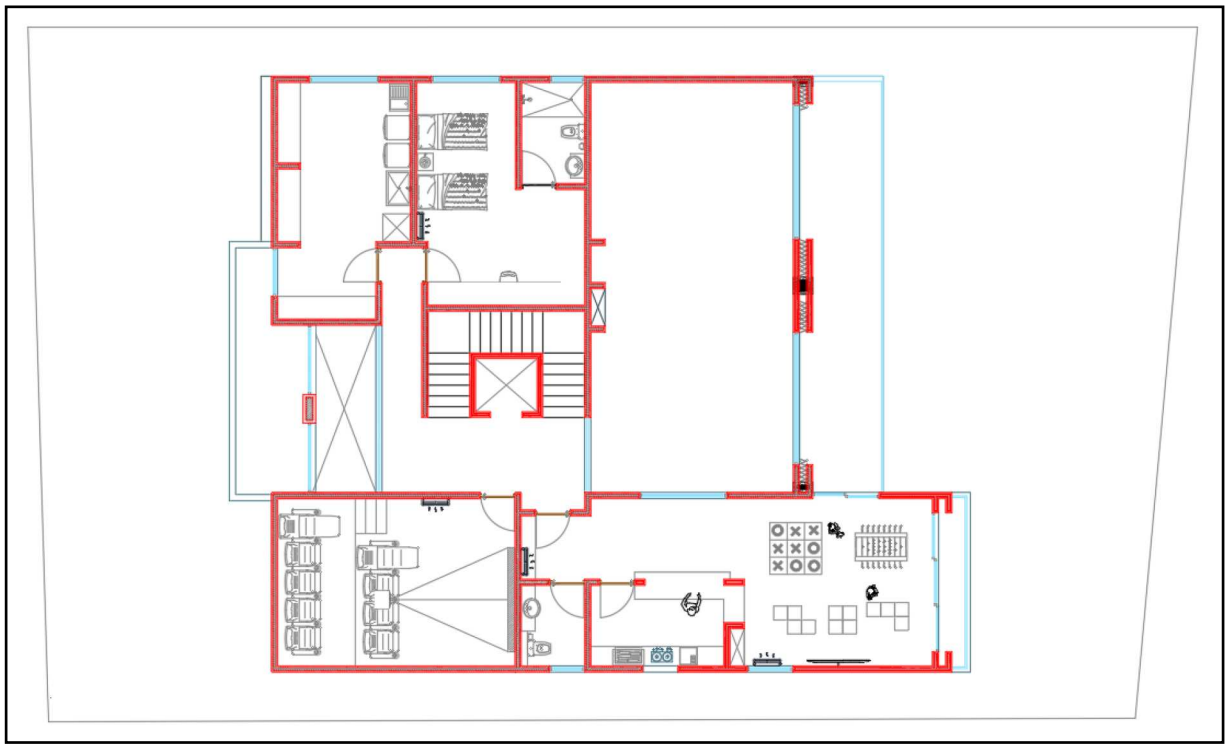


Imagen del segundo nivel del proyecto.

El tercer nivel está constituido por tres recamaras con baño, closet y terrazas, un gimnasio, un cuarto de limpieza, área de equipo de aire acondicionado y cubo de escalera. Con una superficie de construcción de 299.5610 m2.

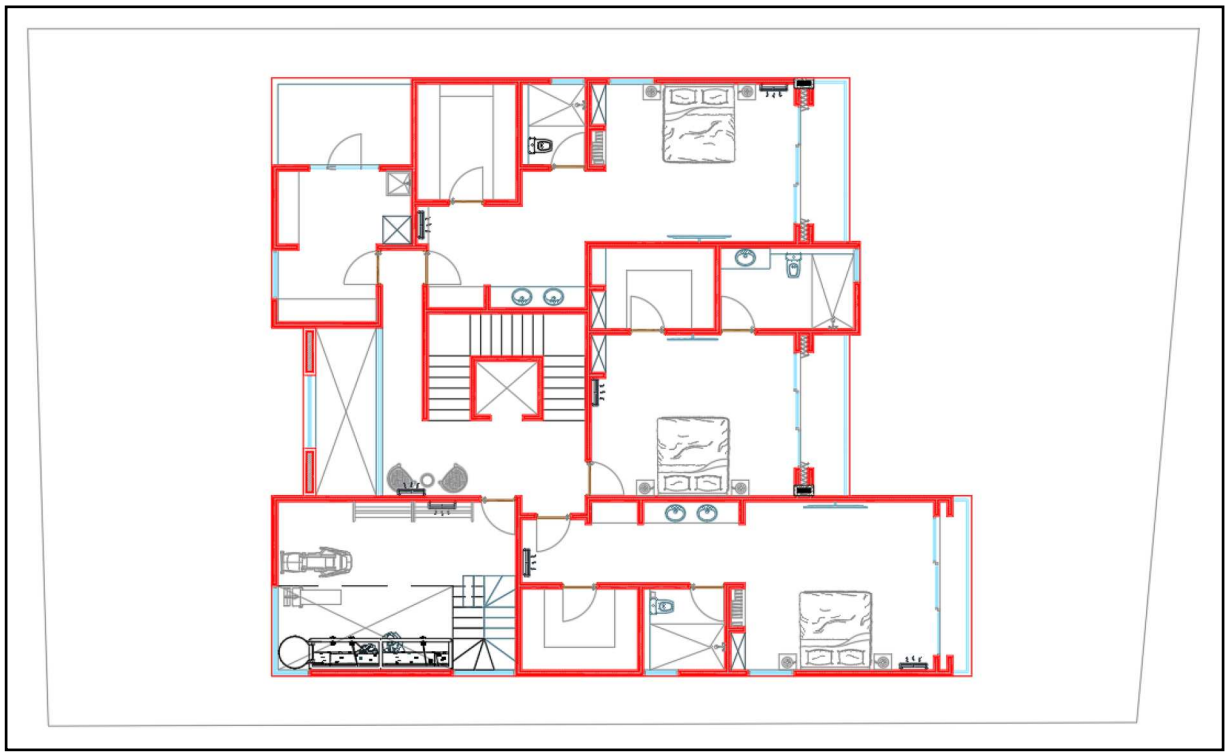


Imagen del tercer nivel.

El cuarto nivel está constituido por tres recamaras con baño, closet y terrazas, un gimnasio, cuarto de limpieza, área de equipo de aire acondicionado y cubo de escalera. Con una superficie de construcción de 299.5610 m2.

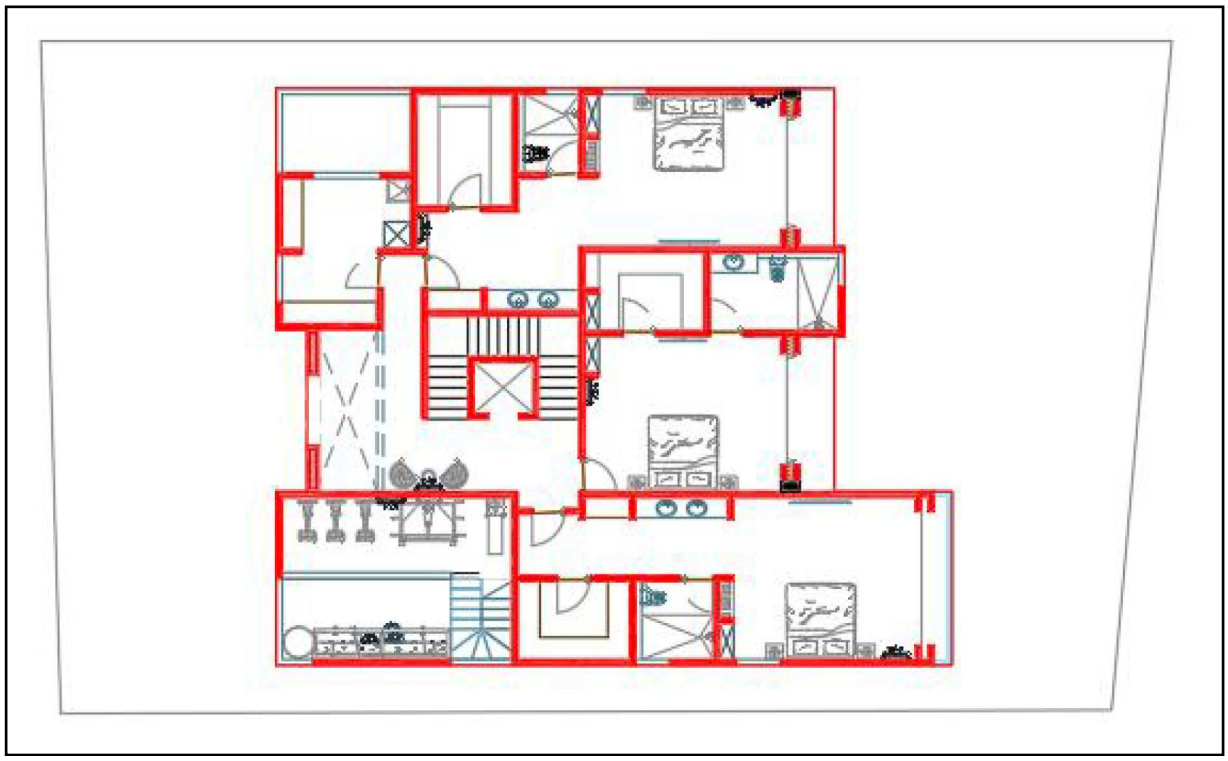


Imagen del cuarto nivel.

El quinto nivel está constituido por una recamara principal con baño, closet, sala y terraza, una oficina, área de limpieza y cubo de escalera. Con una superficie de construcción de 310.7690 m2.

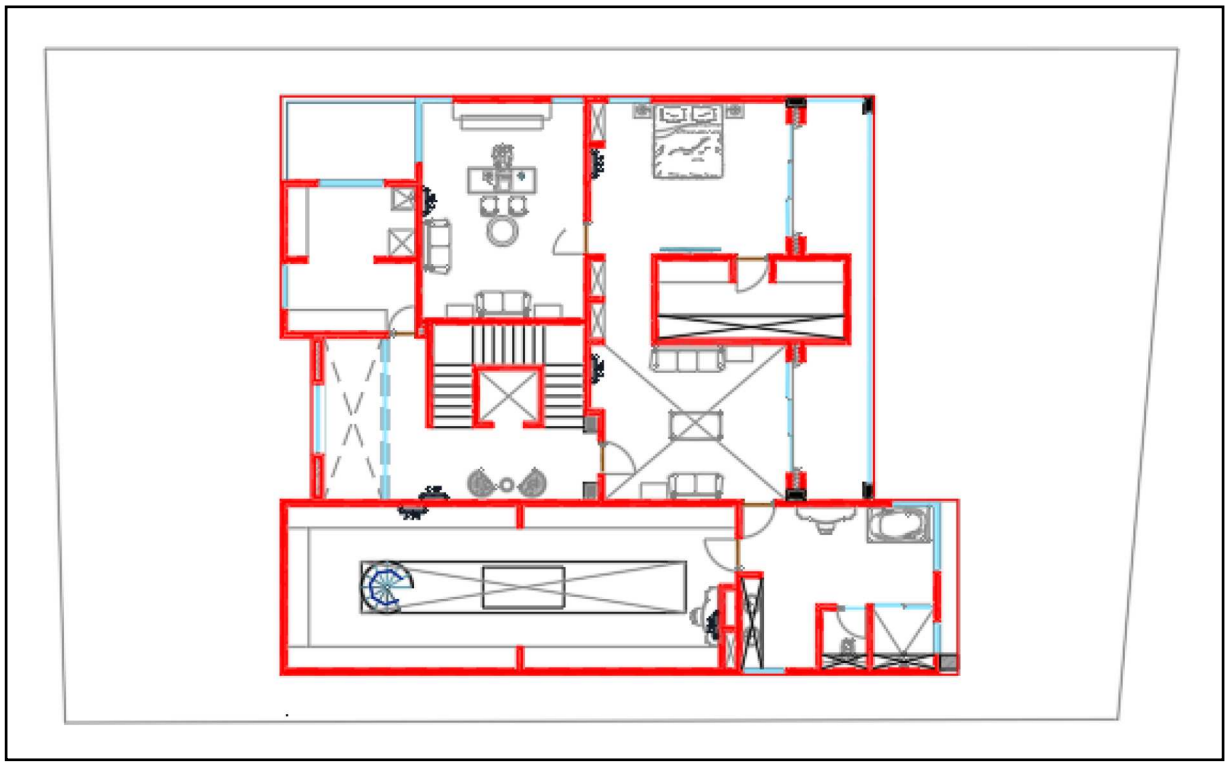


Imagen del quinto nivel.

En el techo del quinto nivel se construirá dos bodegas y el cubo de escalera. Con una superficie de construcción de 117.5650 m2.

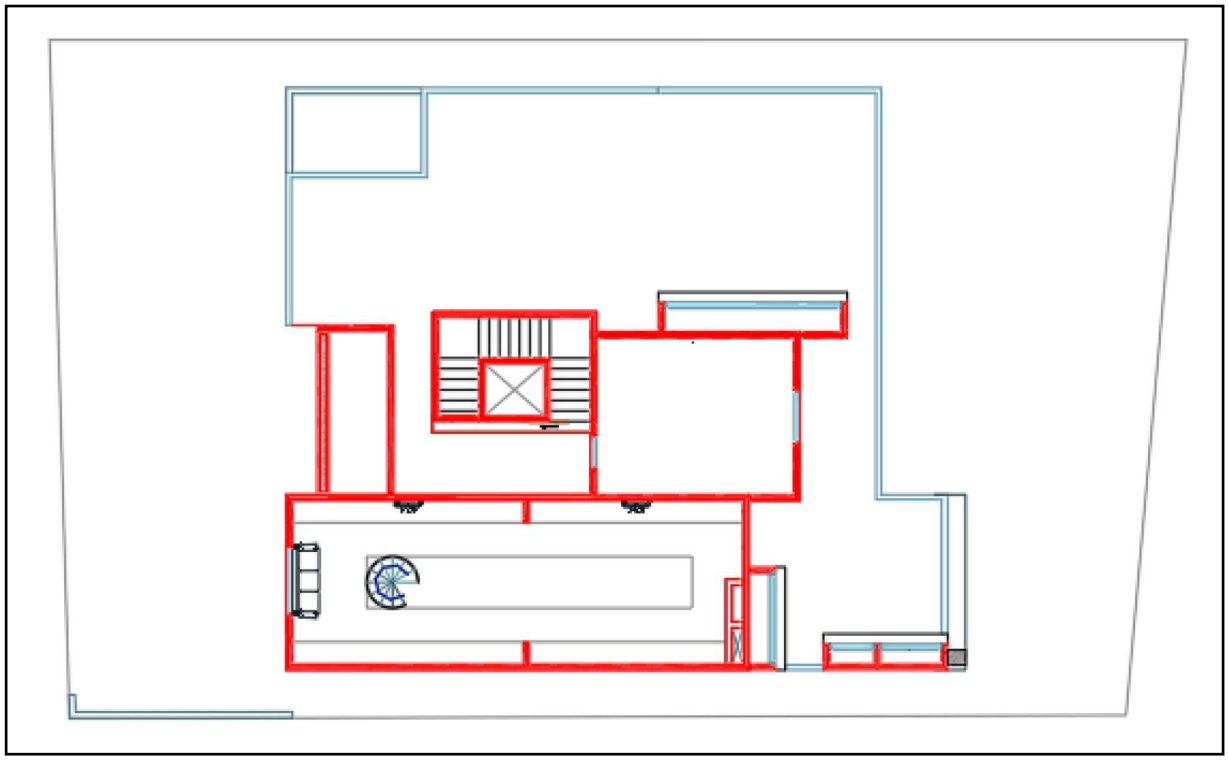
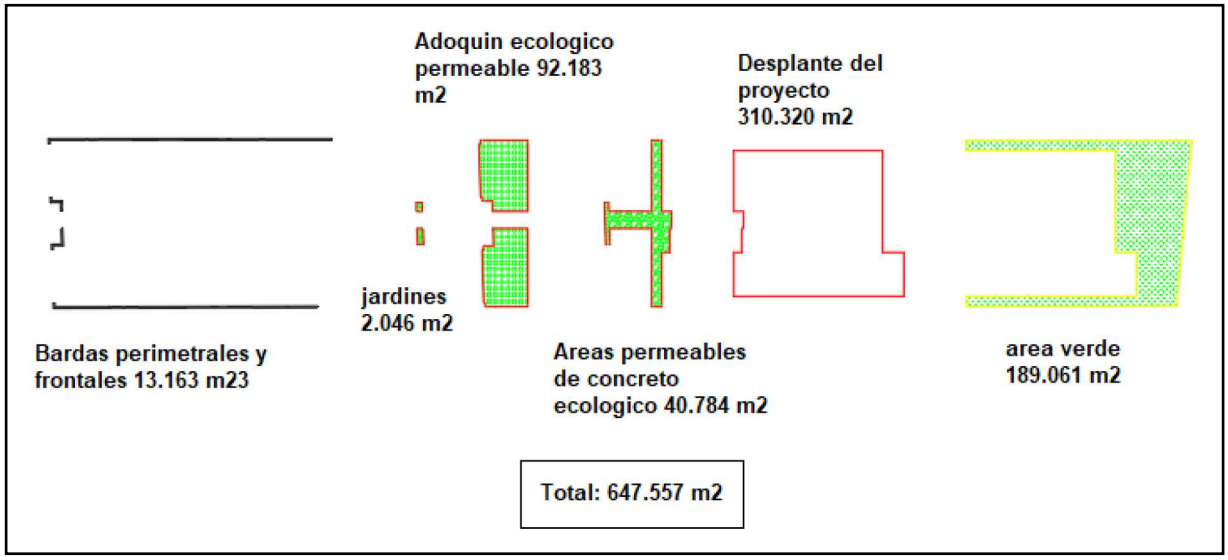


Imagen del techo del quinto nivel.

El proyecto ocupara una superficie de desplante total de 323.4830 m2 que representa el 49.9543% de la superficie total del predio. Con el diseño del proyecto no se contraviene el límite del 50% del Coeficiente de Ocupación del Suelo establecido por la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) 13-AS, del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU).



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

Cuadro de análisis general del proyecto.		
CASA RESIDENCIAL KWOK		
Concepto	**Área en m²**	**Porcentaje (%)**
Superficie total aprovechada (C.O.S.)	323.4830	49.9543
Superficie permeable.	40.7840	6.2983
Superficie jardinada.	94.2290	14.5514
Área verde.	189.0610	29.1960
TOTAL	**647.5570**	**100**

Cuadro de análisis.	
TORRE NORTE. SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEL SUELO.	
CONCEPTO.	**Área en m²**
Desplante edificio.	310.3200
Desplante bardas.	13.1630
Total	**323.4830**

Cuadro de análisis.	
TORRE NORETE SUPERFICIE DE UTILIZACION DEL SUELO	
CONCEPTO.	**Área en m²**
Panta baja. (Primer nivel).	323.4830
Segundo nivel.	324.1830
Tercer nivel.	299.5610
Cuarto nivel.	299.5610
Quinto nivel.	310.7690
Techo quinto nivel.	117.5650
Total	**1,675.1220**

Como puede observarse en el cuadro de análisis general del proyecto, se requiere de una superficie de 323.4830 m2 para la construcción de la torre residencial. Representando el 49.9543% de la superficie total del predio.

La superficie restante del predio (324.0740 m2) se conservará como área verde, área jardinada y área permeable, representando el 50.0457% de la superficie total del predio.

Con el diseño del proyecto no se contraviene el límite del 50% del Coeficiente de Ocupación del Suelo establecido por la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) 13-AS.

ANALISIS DE DENSIDADES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, ECOLÓGICO Y DESARROLLO URBANO DE COZUMEL (PMOTEDU) CON LAS DENSIDADES PROPUESTAS EN EL PROYECTO.

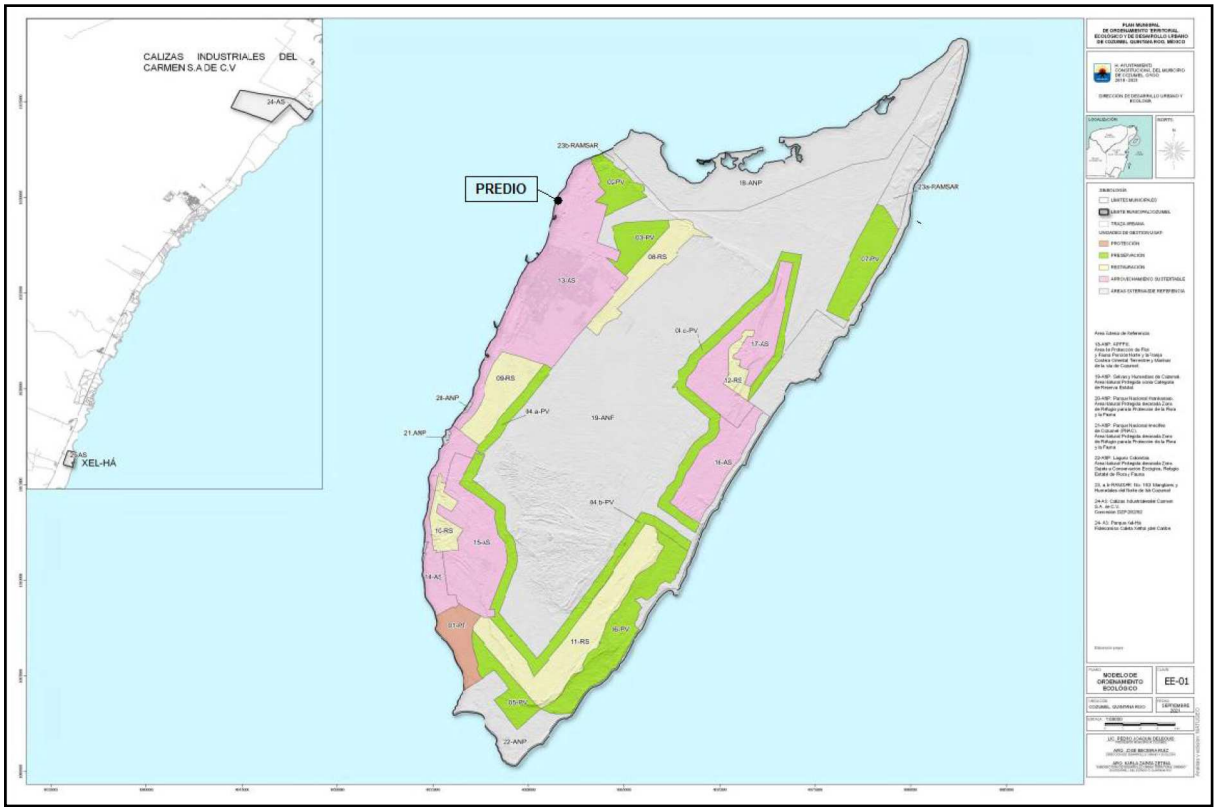
NORMA/PMOTEDU		APLICA AL PREDIO	PROYECTO	CUMPLE
USO DE SUELO	RT-4 RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA	RT-4 RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA	Residencial	SI
DENSIDAD	26 viviendas o 80 Cts./Ha.	26 viviendas o 80 Cts./Ha.	Una vivienda residencial.	SI
LOTE MINIMO	---	---	---	---
ALTURA MAXIMA	8 NIVELES / 28 METROS	8 NIVELES / 28 METROS	5 Niveles, la altura máxima es de 22.40 metros	SI
FRENTE MINIMO	---	---		
COEFICIENTE DE OCUPACION	50%	De acuerdo a la superficie del predio de 647.5570 m2, la	El proyecto tiene un coeficiente de	SI

DEL SUELO (COS)		superficie de desplante permitida a ocupar por el proyecto es de 323.7785 m2.	ocupación de 49.9543%, es decir ocupa una superficie de 323.4830 m2.	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	300%	De acuerdo a la superficie del predio de 647.5570 m2, la superficie de construcción total permitida es de 1,942.671 m2.	El proyecto tiene un coeficiente de ocupación de 2.5868%, es decir tiene una superficie total de construcción de 1,675.1220 m2.	---
AREA VERDE	50%	De acuerdo a la superficie del predio de647.5570 m2, las superficies jardinadas, permeables y/o libres de construcción tendrán una superficie de 323.7785 m2.	El proyecto contempla establecer una superficie de 324.0740 m2 de área verde, área jardinada y permeables, lo que representa el 50.0457% de la superficie total del predio.	SI

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

De acuerdo al oficio con número de folio: 24/02/318-CIUS, Expediente: 2024 emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Cozumel, el predio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de un polígono donde se permite el desarrollo de estos proyectos.

De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, el predio se encuentra en el DISTRITO NORTE con un USO DE SUELO de RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA. (RT4).



Plano oficial del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel. Se observa la ubicación del proyecto, señalado con un punto de color negro en la zona Norte de la Isla de Cozumel.

13-AS

Política: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

Uso de Suelo:

Sujeto a la normatividad del apartado:

- Modelo de Ordenamiento Urbano e
- Instrumentación

Lineamiento:

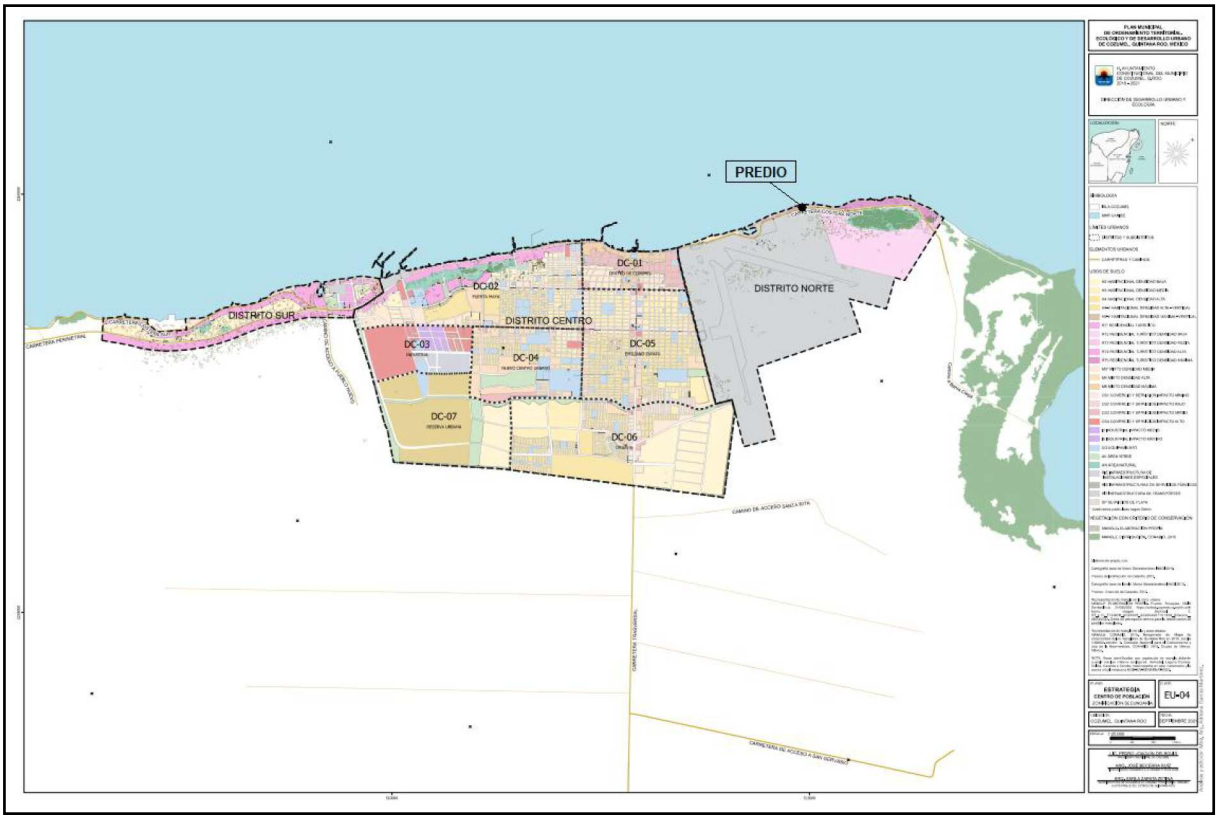
- Consolidar una ciudad compacta, conectada, integrada e incluyente.
- Incrementar el número de árboles en área urbana, 8 árboles por cada cera de la calle o en un tramo de 100 metros.
- Incrementar 0.03 el Indicador ((INAT + NDVI /) IANT)
- Incrementar 0.043 el Índice de vegetación

Superficie hectáreas **3,965**

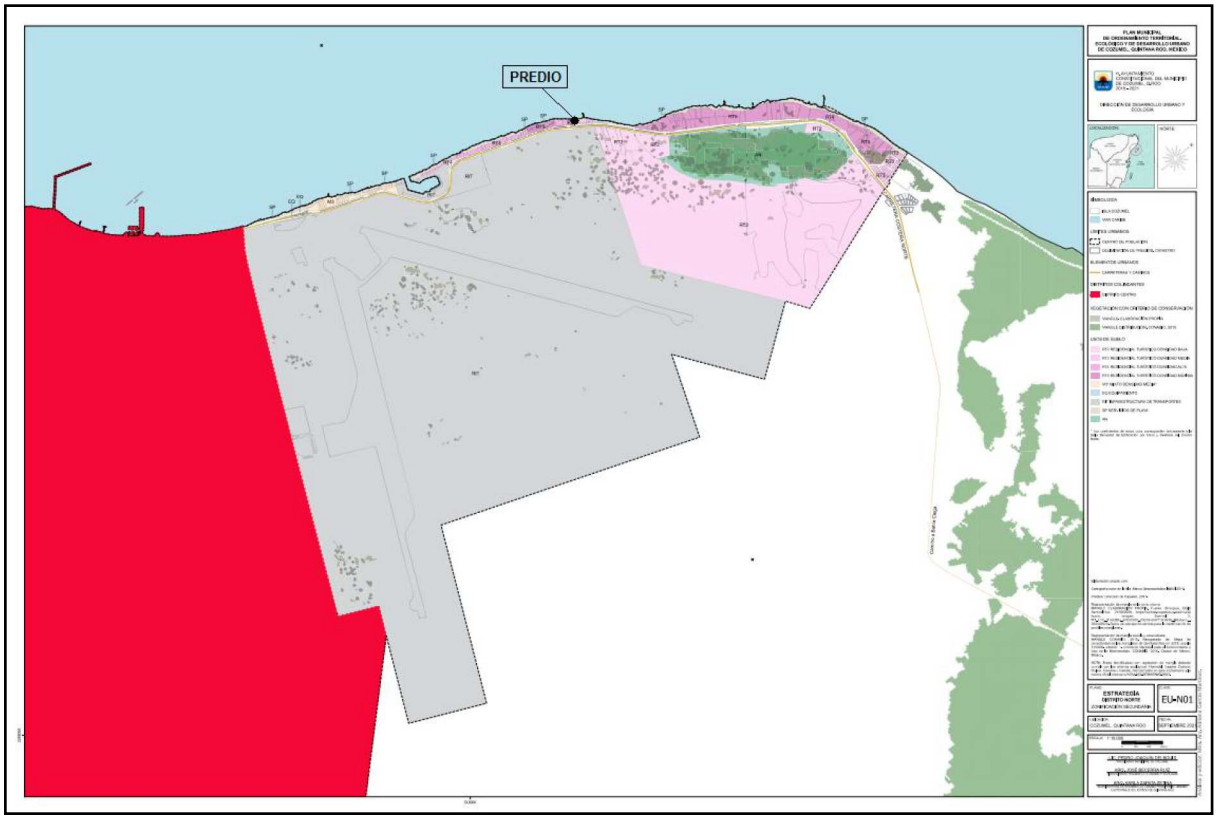
Índices Ambientales

Indicador ((INAT + NDVI /) IANT)	Mayoría de Cobertura	Índice de Antropización	Índice de Naturalidad	Índice de vegetación de diferencia normalizada
2.29	Selva mediana	0.640	0.610	0.857

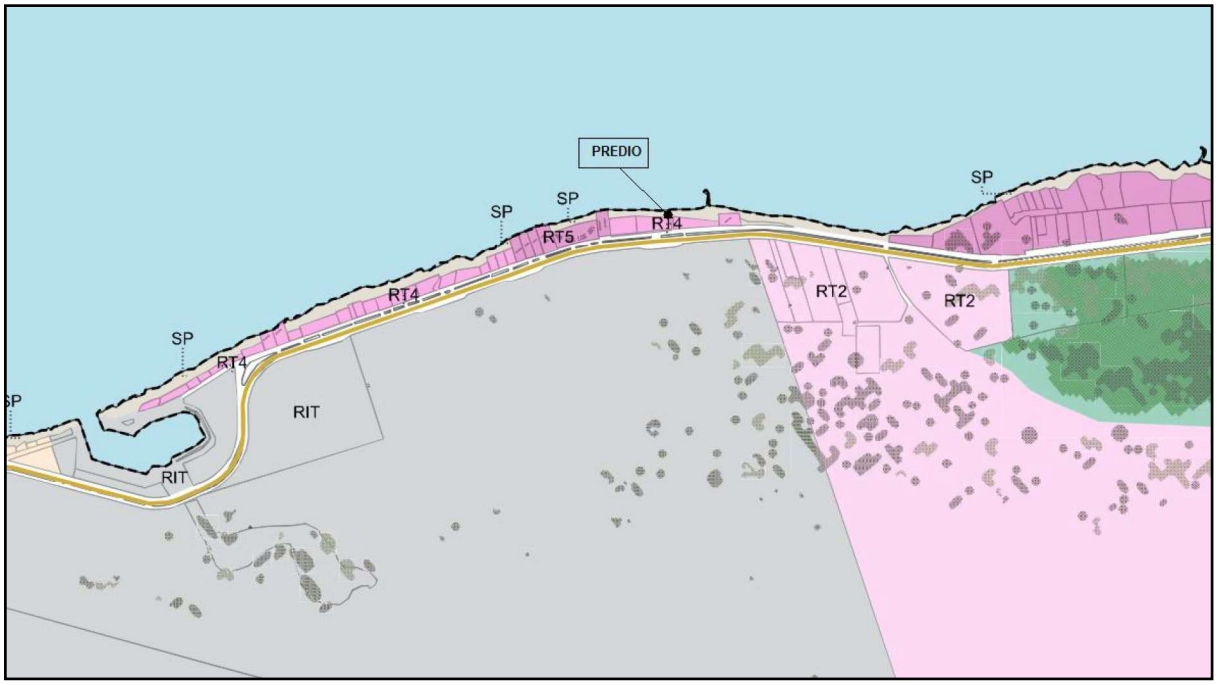
Imagen de la ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental Terrestre 13-AS.



Plano oficial de la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) 13-AS. Se observa la división de los tres distritos. El predio se encuentra en el DISTRITO NORTE. Se ha marcado con un punto de color negro la ubicación del predio.



Plano oficial del DISTRITO NORTE de la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) 13-AS. Con un punto de color negro se muestra la ubicación del predio.



Acercamiento de la zona residencial de densidad alta del DISTRITO NORTE. En la imagen del plano oficial se observan los lotes residenciales particulares (Color rosa) que presentan un USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4). En la imagen se observa la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto.

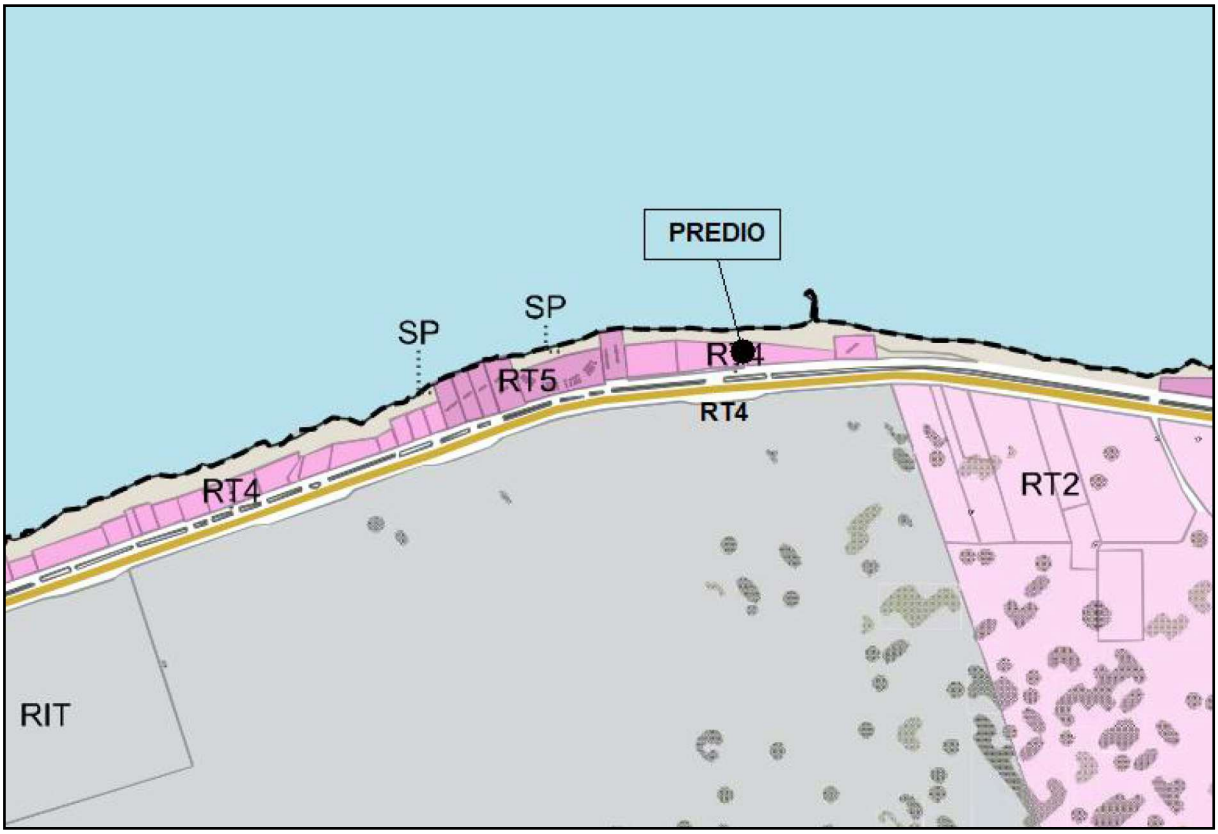
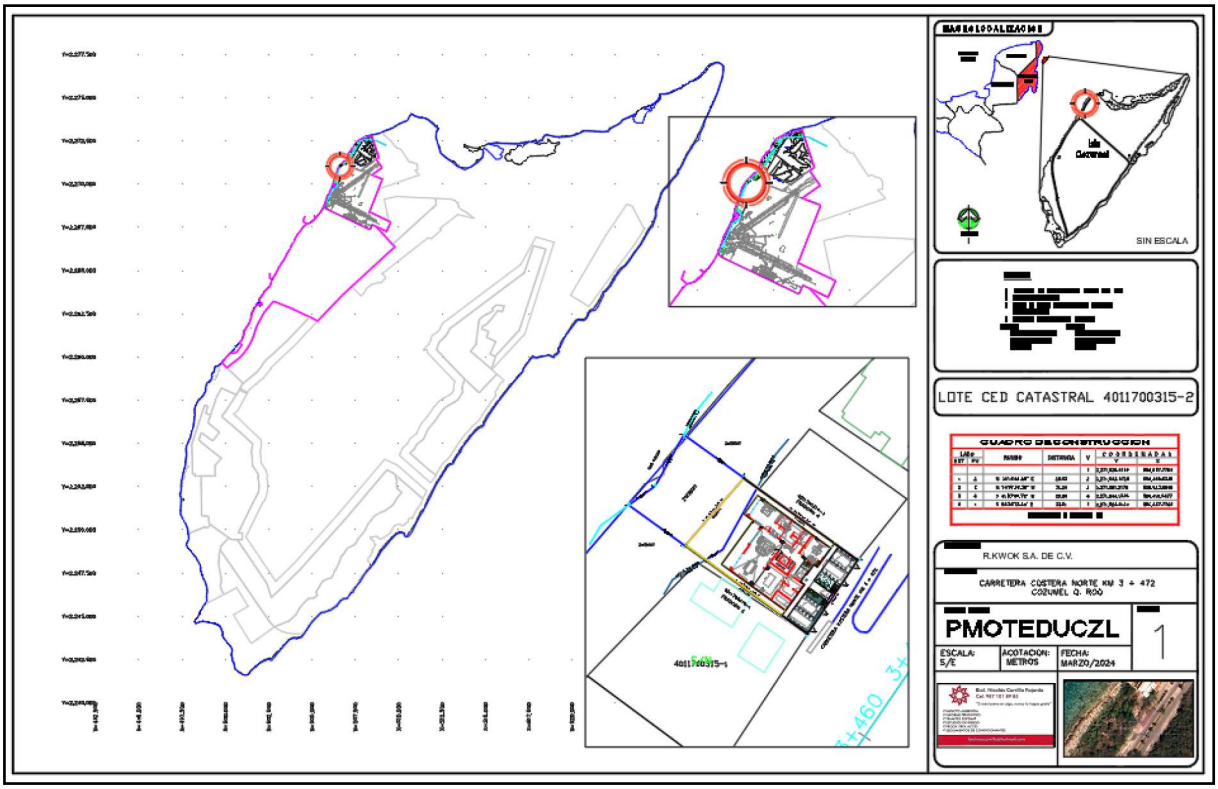


Imagen donde se observa el acercamiento de la zona donde se encuentra el predio.



Plano elaborado en el programa AutoCAD 2019. Se observan los polígonos de la Unidades de Gestión Ambiental y Terrestre del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel. El polígono de color rosa corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

Acercamiento de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

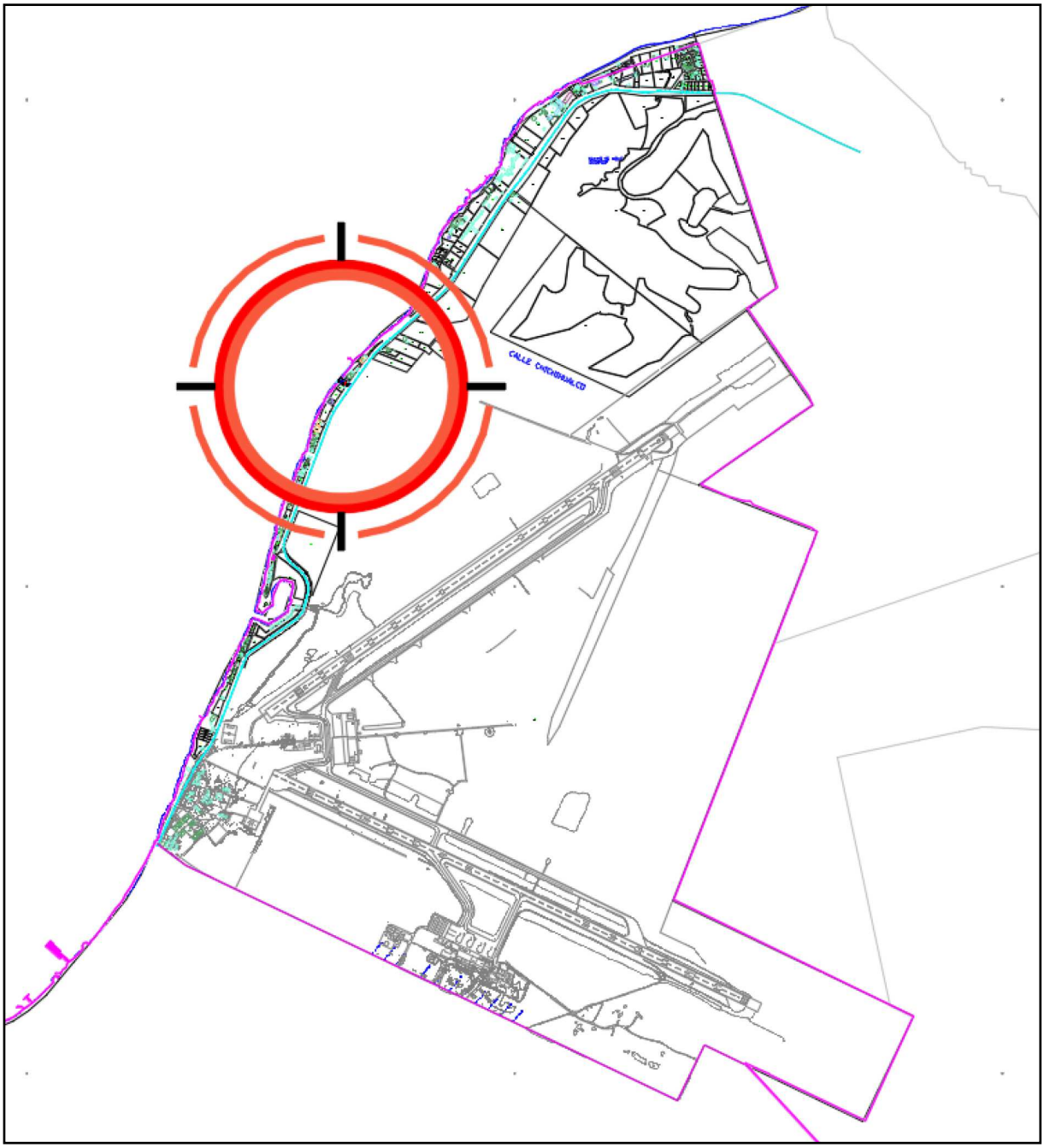


Imagen del DISTRITO NORTE de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS. El círculo rojo muestra la ubicación del predio. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

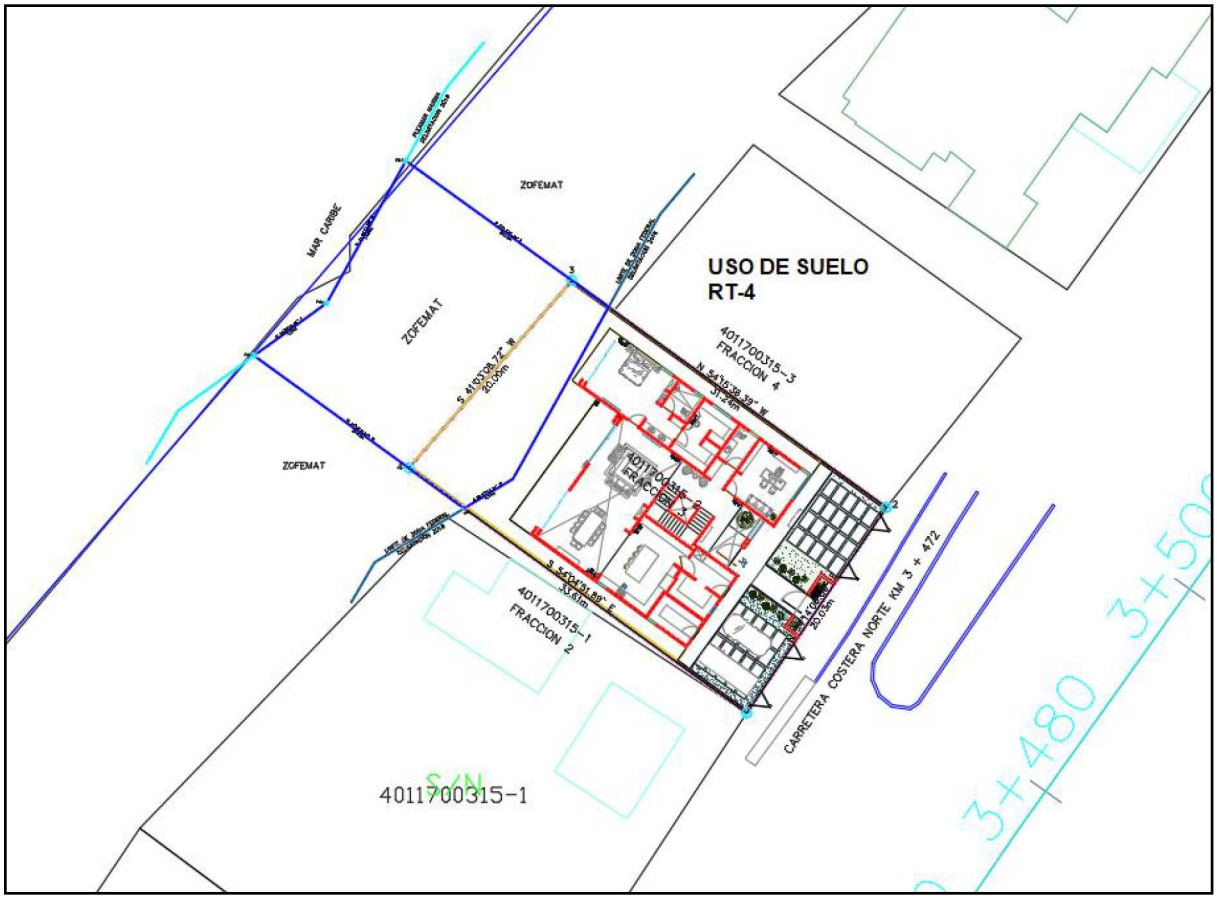


Imagen que muestra el acercamiento de la zona residencial donde se encuentra el predio. La Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

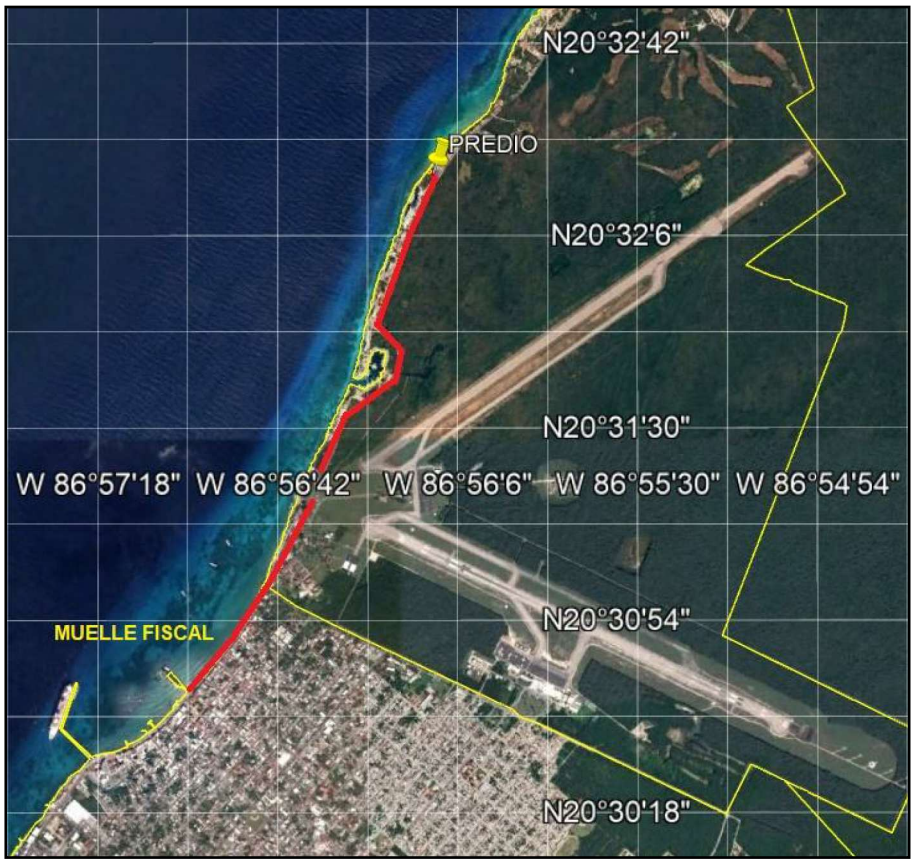
Imagen de la Isla de Cozumel tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo .KLM del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel y el archivo .KLM del polígono del predio. Con el puntero de color amarillo de observa la ubicación del predio dentro del DISTRITO NORTE de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS.

Imagen donde se observa la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS. Con el puntero de color amarillo de observa la ubicación del predio dentro del DISTRITO NORTE.

Predio dentro de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

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:

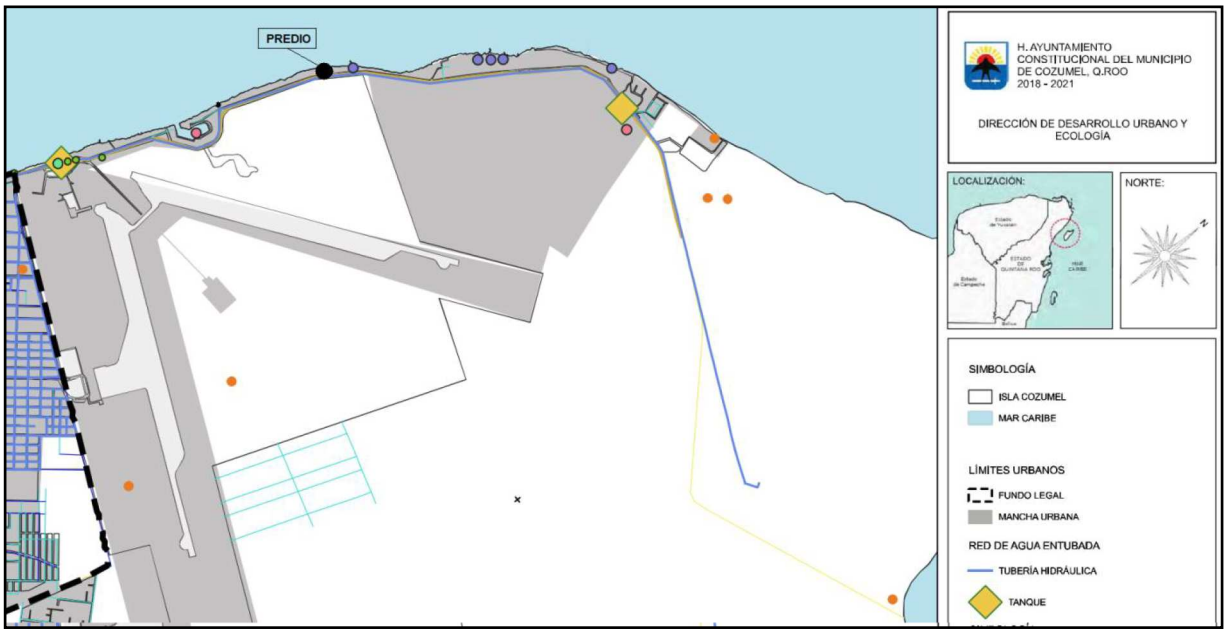


Vías de Acceso: La vía de acceso principal partiendo desde el muelle fiscal de la ciudad de Cozumel, es la avenida Rafael E. Melgar (Línea de color rojo), con dirección al Norte, hasta llegar a la Carretera Costera Norte. A la altura del km 3 + 472 de la Carretera Costera Norte se llega al predio.

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.

Fotografía donde se observa la ubicación de la red eléctrica en la zona norte de la isla de Cozumel. Se coloco un círculo de color amarillo para establecer la posición del poste le energía con un transformador. A la izquierda de la fotografía se coloco la ubicación del predio.

Agua potable: Toda la zona Hotelera Norte cuenta con red de agua potable. En el predio existe el servicio de agua potable. Servicio proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo.



Acercamiento del plano oficial RED DE AGUA ENTUBADA. Como se observa en el plano la red se encuentra paralela a la carretera Costera Norte.

Fotografía de la toma domiciliaria existente en el predio donde se construirá el proyecto.

También en el diseño se colocarán estructuras que capten el agua de lluvia para ser almacenada en un tanque de 1,000 litros. El agua de lluvia servirá para dar limpieza a las áreas de servicio y para el riego de áreas verdes.

La captación se inicia por el techo de la residencia, 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 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 (ver Figura ejemplo).

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 para almacenar temporalmente los residuos sólidos que se generen durante las etapas constructivas. Los contenedores se clasificarán en orgánicos, papel, metal y plástico.

Fotografía ejemplo del tipo de contenedor de plástico a utilizar. Los contenedores estarán rotulados para su mejor clasificación y manejo de residuos. La colocación de una bolsa de plástico de la misma capacidad en su interior facilitara la limpieza de los mismos.

Durante la operación los residuos sólidos que se generen serán almacenados temporalmente en contenedores de menor tamaño y estarán colocados estratégicamente en las recámaras, gimnasios, áreas comunes y áreas exteriores. Con esta medida se evita la generación de basureros clandestinos, se tiene control de la generación de fauna feral y/o nociva.

Los residuos sólidos generados tendrán como destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel. También es importante mencionar que el promovente implementara un Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el cual entre sus objetivos establece acciones de reciclaje y reducción de los residuos, y el Programa de Educación Ambiental.

Los contenedores públicos se encuentran ubicados en las banquetas de la carretera costera norte. Durante la operación, el promovente depositará los desechos sólidos que genere a estos contenedores para que sean recogidos por la empresa PASA.

Drenaje Municipal: El sistema de drenaje municipal se encuentra paralelo a la Carretera Costera Norte. Por lo que todas las residencias, hoteles y condominios se encuentran conectados a este sistema municipal. El servicio lo proporciona la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Como se ha mencionado en el predio ya existe el servicio de agua potable, por lo que también se tendrá la conexión con la red de drenaje municipal. Esta medida garantiza que las aguas residuales generadas sean canalizadas directamente a la red de drenaje municipal, la cual envía las aguas residuales a la Planta de Tratamiento Municipal de Aguas Residuales ubicada en la zona norte de la isla de Cozumel.

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 dos años y tendrá una vida operacional de 60 años.

Como se puede apreciar a continuación en la siguiente tabla, se detalló la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción para el programa general de trabajo, el cual lo hemos dividido en varias fases tomando en cuenta su conclusión al término de 24 meses.

CRONOGRAMA 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)												
Demolición de obras existentes (Ruinas)												
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.

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)												
Demolición de obras existentes (Ruinas)												
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												

II.2.2. Etapa de Preparación del sitio.

Esta etapa consiste básicamente en adecuar la zona de trabajo 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.

Limpieza inicial 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, ésta se retirará para que no existan residuos que se conviertan en un peligro para los trabajadores durante la etapa de construcción.

Fotografía del predio donde se observan residuos de plástico.

Esta acción se valora como un impacto benéfico permanente hacia el suelo, ya que se sanea el suelo de basura; y se valora un impacto visual benéfico permanente.

Demolición de obras existentes (Ruinas).

Dentro del predio existen ruinas de una antigua casa que fue construida años atrás por el antiguo propietario (El promovente adquirió el predio en abril del 2023 por lo que no es responsable de la construcción y/o existencia de ninguna obra dentro del predio) las cuales se requiere de demoler en su totalidad para continuar con la delimitación del área de trabajo.

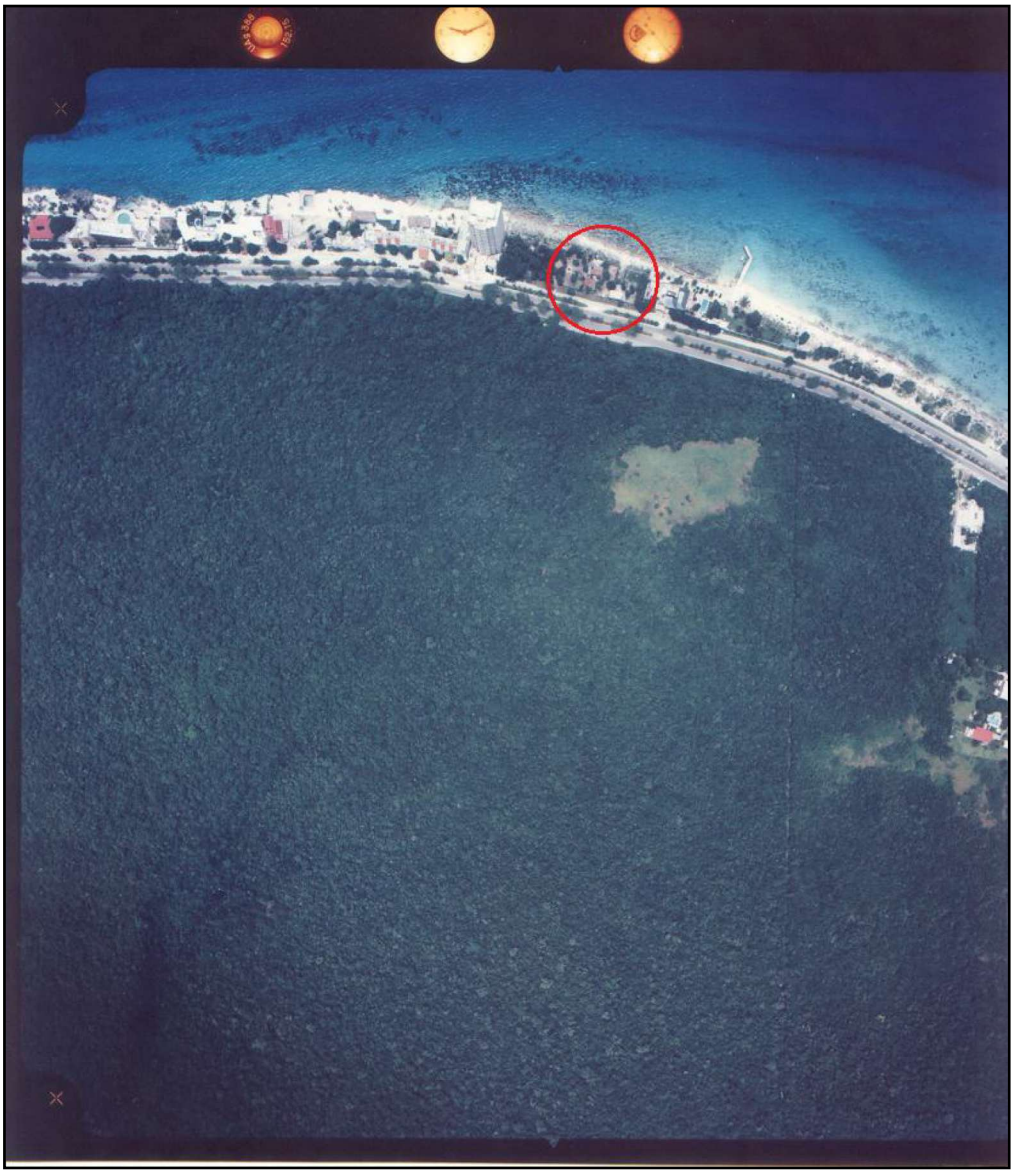
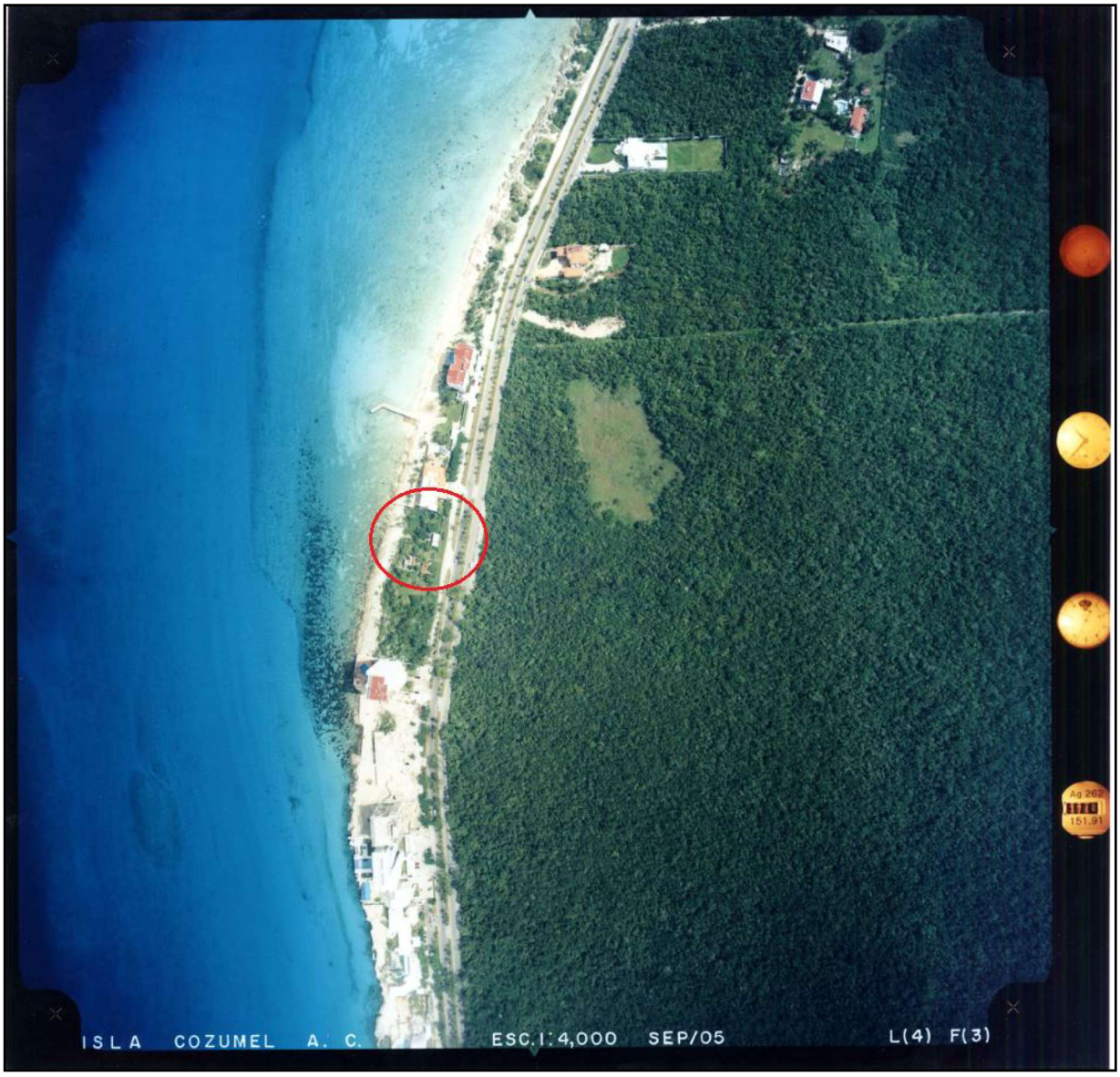


Imagen de la fotometría realizada en el año de 1999. Dentro del círculo rojo se observa la zona donde se encuentra el predio. Claramente se observan construcciones existentes.

Imagen del acercamiento de la foto anterior. Se delimito el actual predio para establecer que en el año 1999 ya existían construcciones, las cuales no fueron construidas por el actual promovente.



Otra fotografía del año 2005, se dibujo un círculo de color rojo para establecer la ubicación del predio. Se puede observar construcciones presentes.

Acercamiento de la zona. Se dibujaron unas líneas rojas para delimitar el predio. Se observa con claridad la presencia de una construcción dentro del predio.

Ambas imágenes (Del año 1999 y 2005) son pruebas de que el actual promovente del proyecto en evaluación no construyo ninguna obra dentro del predio y que las ruinas existentes ya se encontraban dentro del predio antes de celebrar el contrato de compraventa.

Los escombros, ruinas y construcciones existentes serán demolidos en su totalidad. Se observó cimientos abandonados, pisos con losetas, escaleras, muros y escombro de obra.

Fotografía donde se observa una cisterna abandonada, piedra roca acumulada.

Fotografía donde se observa un piso con losetas rojas. También se observa el borde de cimentación abandonado y demolido.

Fotografía de algún tipo de cimiento para posibles jardineras. Se encuentran abandonadas. El proyecto tiene su propio diseño de jardineras, por lo que se requiere demoler.

Fotografía de piedras existentes dentro del predio, las cuales serán retiradas.

Fotografía de una escalera existente en el predio, la cual será demolida en su totalidad.

Fotografía de un muro y/o barda existente en el predio la cual será demolida en su totalidad.

Después del retiro de las ruinas existentes dentro del predio se procederá a realizar la delimitación final del área de trabajo.

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 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, zona federal marítimo terrestre 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 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.

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®
BIOTECNOLOGIA

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

Vehículos recreativos, autobusea, 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.

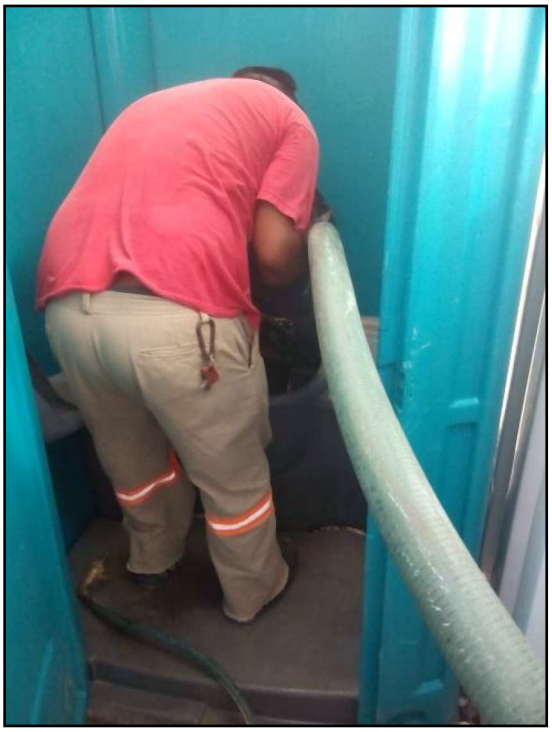
Almacenamiento
¡NO CONGELAR! Almacenar en un lugar fresco y seco. Evite el contacto excesivo con la piel. Vea la MSDS.

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 línea 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 solicitar 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 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 5 x 5 metros. Esta construcción temporal se retirará al término de los trabajos de construcción.

No se construirá ningún 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 1,500 litros.

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; y el Programa de Reforestación 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). Solo se observó 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; la flora nativa se perdió con la construcción de la antigua casa (que hoy día se encuentra en ruinas), con la urbanización del predio, observándose e identificándose la palma de chit (Thrinax radiata) como especie dominante, seguida de la especie de árbol de flamboyam (Delonix regia), de la especie de árbol de almendro (Terminalia catappa), del arbusto cuerno de vaca (Acacia cornígera), de la especie de árbol de chaka (Bursera simaruba), de la especie de árbol de uva de mar (Coccoloba uvifera), del árbol Ficus cotinifolia (Alamo), del arbusto banderita española (lantana cámara), de la palma de guano

(Sabal gretheriae) y zacate (Maleza). Del inventario realizado, las especies de flamboyam (6 ejemplares) y almendro (4 ejemplares) son consideradas como especies invasoras y enlistadas como especies no recomendables para la jardinería ni para actividades de reforestación.

Las especies de palma de chit y guano, serán rescatadas de las áreas de desplante del proyecto y posteriormente trasplantadas en las áreas libres de construcción y jardinadas del proyecto.

Palma de chit (Thrinax radiata).	Palma de guano (Sabal gretheriae).

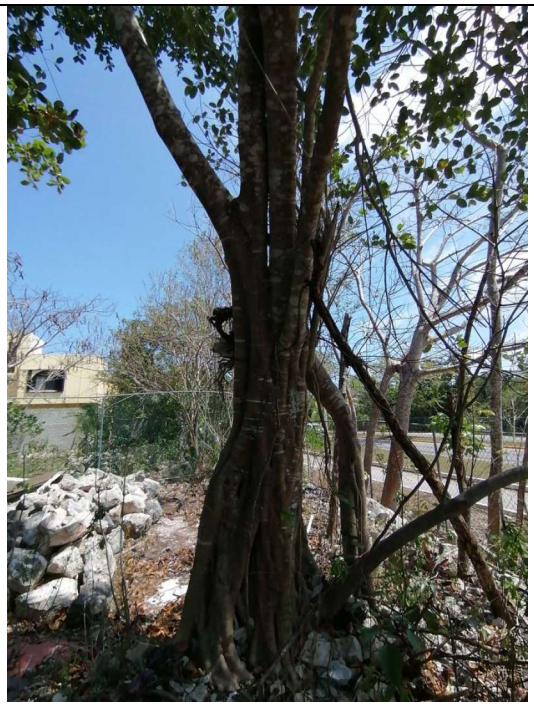
Árbol de almendro (Terminalia catappa).

Árbol de flamboyam (Delonix regia)

Árbol de uva de mar (Coccoloba uvifera).

Arbusto cuerno de vaca (Acacia cornígera)

Árbol de chaka (Bursera simaruba).



Árbol de Ficus cotinifolia (Alamo).

Arbusto de banderita española (lantana cámara)

Retiro de vegetación.

Esta actividad consiste en retirar aquellos ejemplares seleccionados que, por su tamaño, 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 especies a retirar son la especie Delonix regia (Flamboyam), la especie de árbol de almendro (Terminalia catappa), el arbusto cuerno de vaca (Acacia cornígera), la especie de árbol de chaka (Bursera simaruba), la especie de árbol de uva de mar (Coccoloba uvifera), el arbusto banderita española (lantana cámara), el Árbol de Ficus cotinifolia (Alamo) y zacate (Maleza). Del inventario realizado, las especies de flamboyam (6 ejemplares) y almendro (4 ejemplares) son consideradas como especies invasoras y enlistadas como especies no recomendables para la jardinería ni para actividades de reforestación.

Los residuos vegetales serán triturados utilizando herramientas manuales como machete y hacha para las especies arbustivas y maleza. Para los árboles como el Flamboyam se utilizar maquinaria manual eléctrica como la motosierra.

Limpieza del sitio.

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.

Estas acciones prepararan el terreno para la etapa más rigurosa y de mayor actividad y generación de residuos. La limpieza garantizara 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 ubicación definitiva de los espacios en donde se realizarán las actividades de excavación para el alojamiento y construcción de la cimentación que dará soporte a la residencia.

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 la casa residencial.

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, y mecánica, en las áreas donde exista piedra laja.

Imagen ejemplo. Para la cimentación se harán excavaciones de .30 m de ancho por .50 m de profundidad.

Manto freático.

De acuerdo a los estudios técnicos realizados por los Ingenieros geólogos Heinz Lesser Jones, Jorge Azpeitia Reyes y Juan M. Lesser Illades, denominado "Geohidrología de la Isla de Cozumel, Q. Roo."

La profundidad del manto freático en la mayor parte de la Isla de Cozumel se encuentra entre 3 y 5 metros. En la imagen numero 12. Configuración de la profundidad del nivel el agua, muestra que en el lado Oeste de la isla pegado a la costa la profundidad promedio es de 3 metros (Ver imagen).

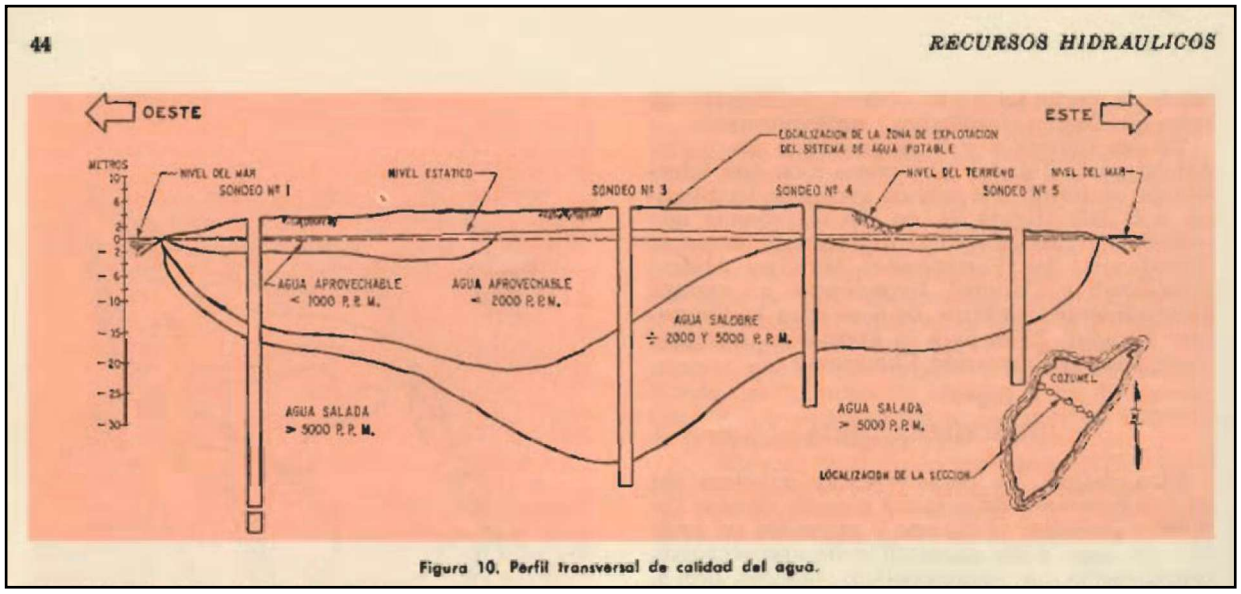


Figura 10. Perfil transversal de calidad del agua.

En la presente imagen tomada del estudio técnico de Lesser 1973, se observa que el nivel estático del manto freático cerca de la costa Oeste de la Isla, se encuentra al mismo nivel de mar.

PROFUNDIDAD DEL MANTO FREÁTICO

Se registraron profundidades del nivel freático del agua a partir de la superficie del terreno, en 40 aprovechamientos, y con dichos registros se formó la configuración que se presenta en la figura 12. Los niveles más someros, menores de 1 m se encuentran en la parte este de la Isla, mientras que los más profundos, de 5 m, hacia su parte central y central-sur. En la mayor parte

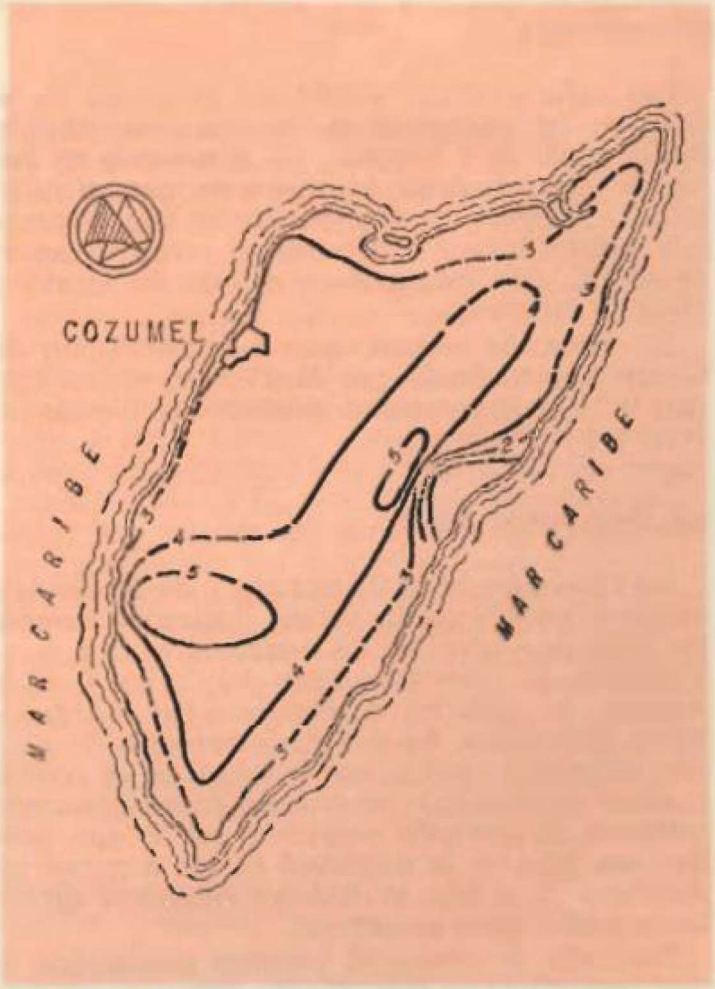


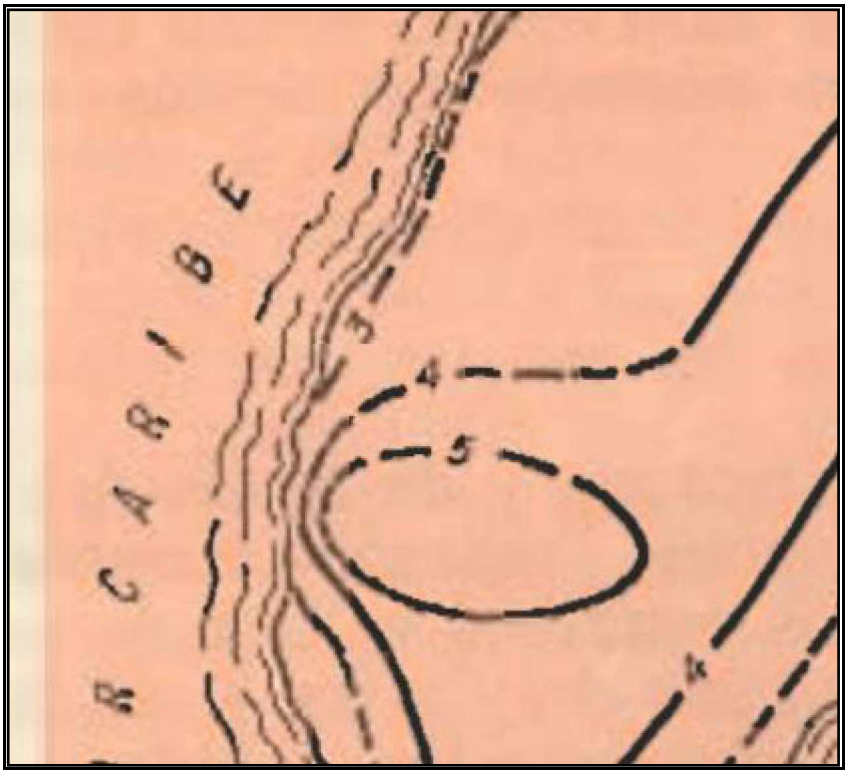
Figura 12. Configuración de la profundidad al nivel del agua.

Imagen de la isla de Cozumel, se observa que en la costa Oeste de la Isla de Cozumel la profundidad al nivel del agua freática es de 3 metros promedio.

46

de la Isla, los niveles se encuentran entre 3 y 5 m de profundidad.

De lo anterior se desprende que el gradiente del flujo es notablemente pequeño a causa de la alta transmisibilidad del acuífero.



Acercamiento de la Figura 12, se observa que cerca de la costa Oeste la profundidad del manto freático es de un promedio de 3 metros.

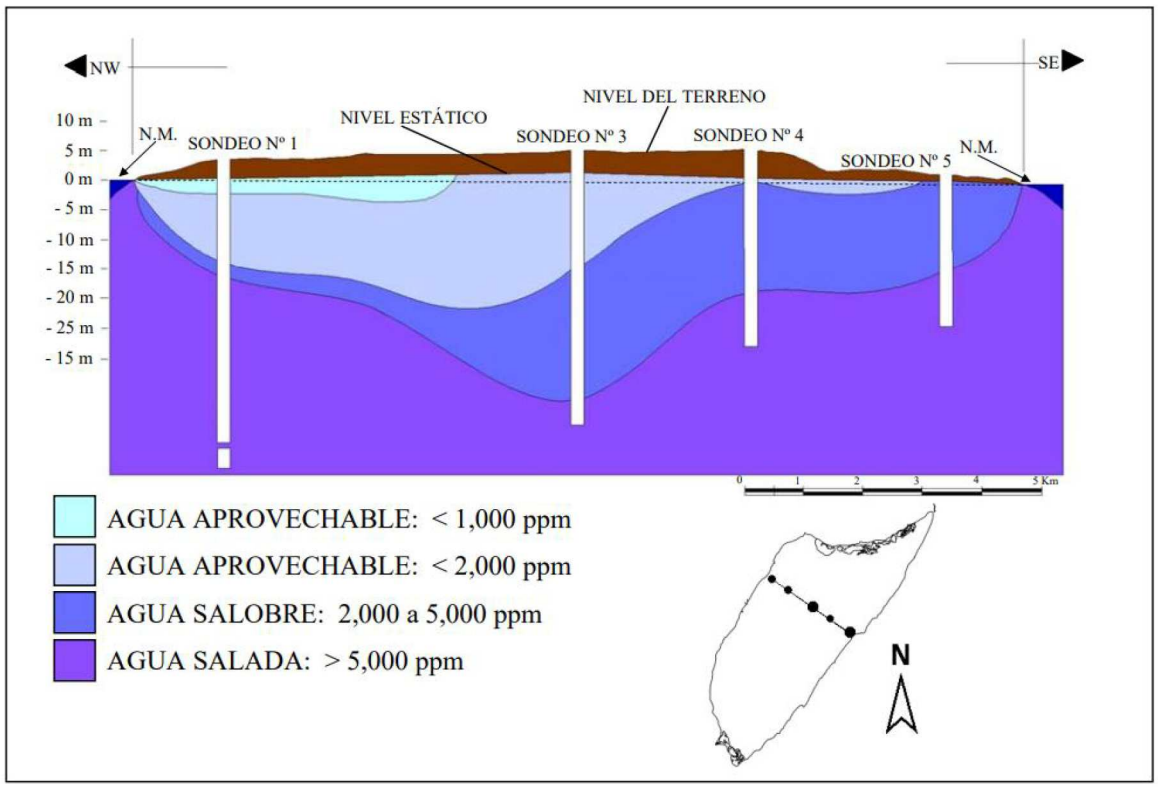
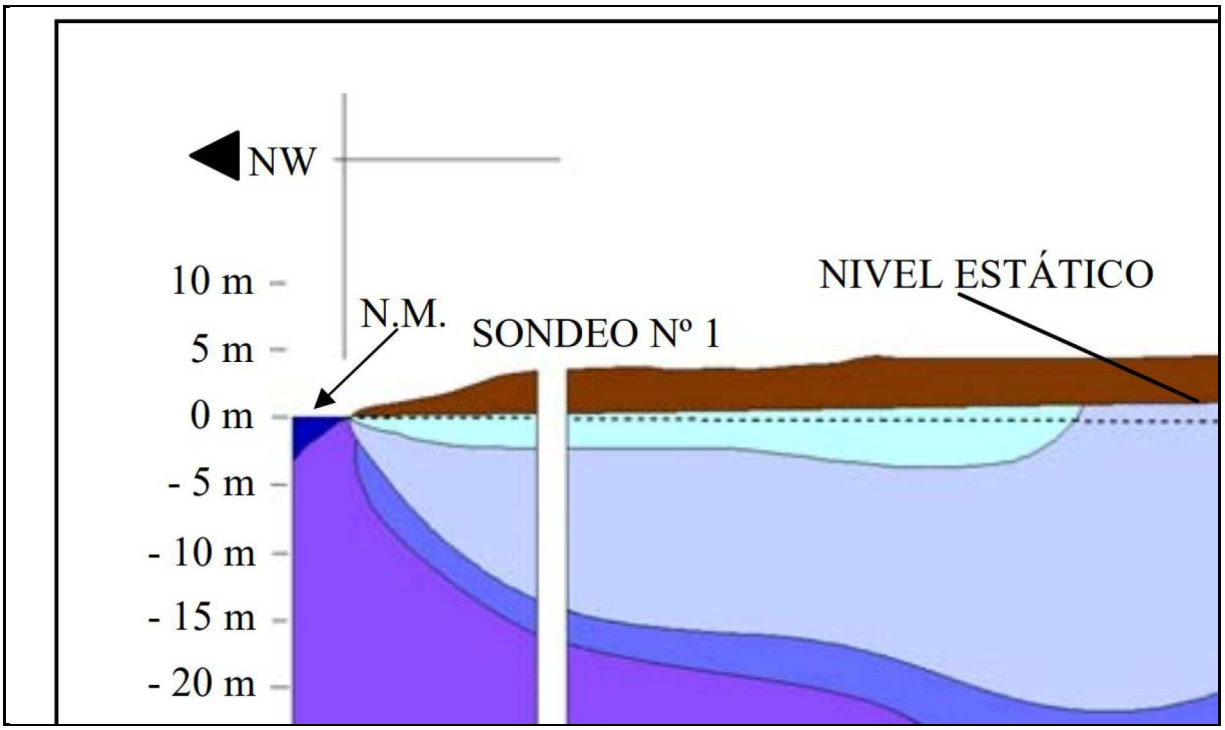


Figura 3: Sección del acuífero de la Isla de Cozumel mediante el muestreo en 5 sondeos. Se observa como la capa de agua aprovechable de un máximo de 23m se localiza de forma desigual; presentando mayor grosor en el lado noroeste (Lesser et al., 1978).

Imagen obtenida del ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL "ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA ISLA COZUMEL", QUINTANA ROO, MÉXICO, Diciembre 2007, realizado por Amigos de Sian Kaán A.C., revisado por Coordinadora de Asesores del Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas, autorizado por la CONANP, con la intervención de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (2005-2011) y la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Este estudio fue la base para la declaratoria del área protegida.

Por lo que los involucrados dan veracidad de la información presentada. Por lo que la imagen de la sección del acuífero de la isla de Cozumel, es la misma imagen del estudio técnico de Lesser 1978.



Acercamiento de la imagen de la Figura 3. Como se observa el nivel estático del manto freático se iguala al nivel de la línea de mar.

Usando el programa Global Mappers con el archivo Lidar de la isla de Cozumel y el archivo .KLM del predio, y de la zofemat colindante se elaboró las tres siguientes imágenes tridimensionales.

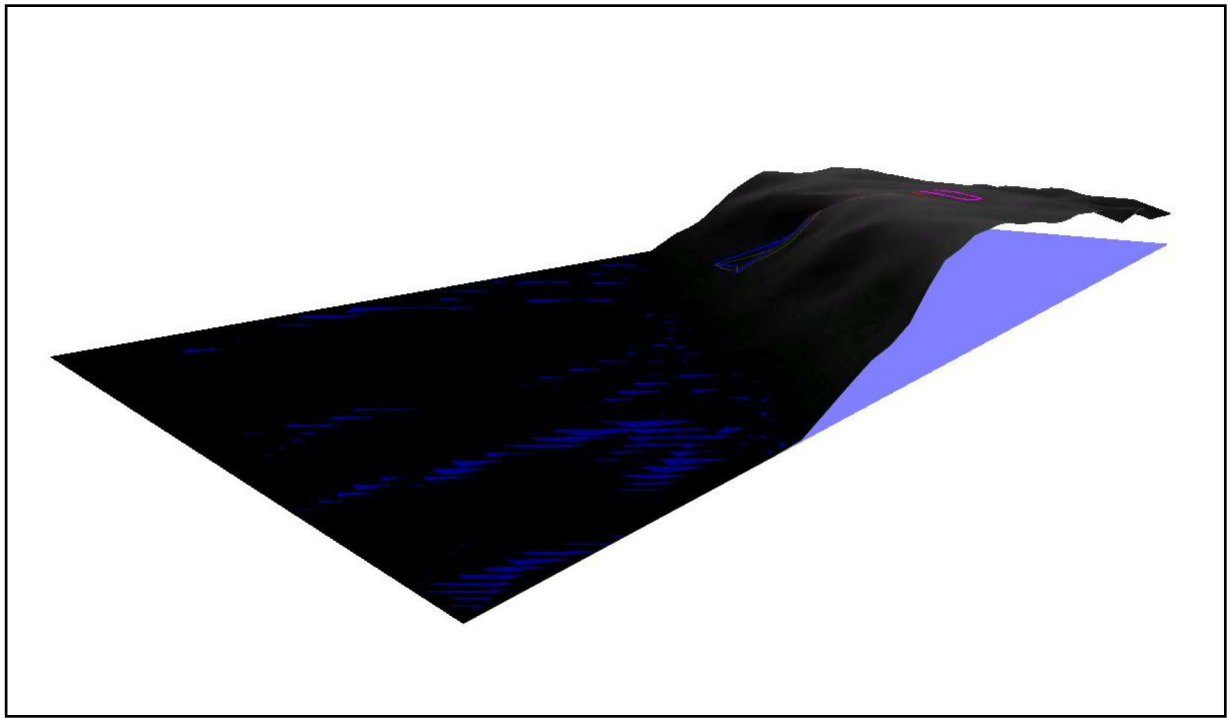


Imagen tridimensional. Se observa en color azul el nivel del mar y en gris la elevación del terreno. Se ha colocado la poligonal del predio y zofemat para ver su ubicación en la imagen.

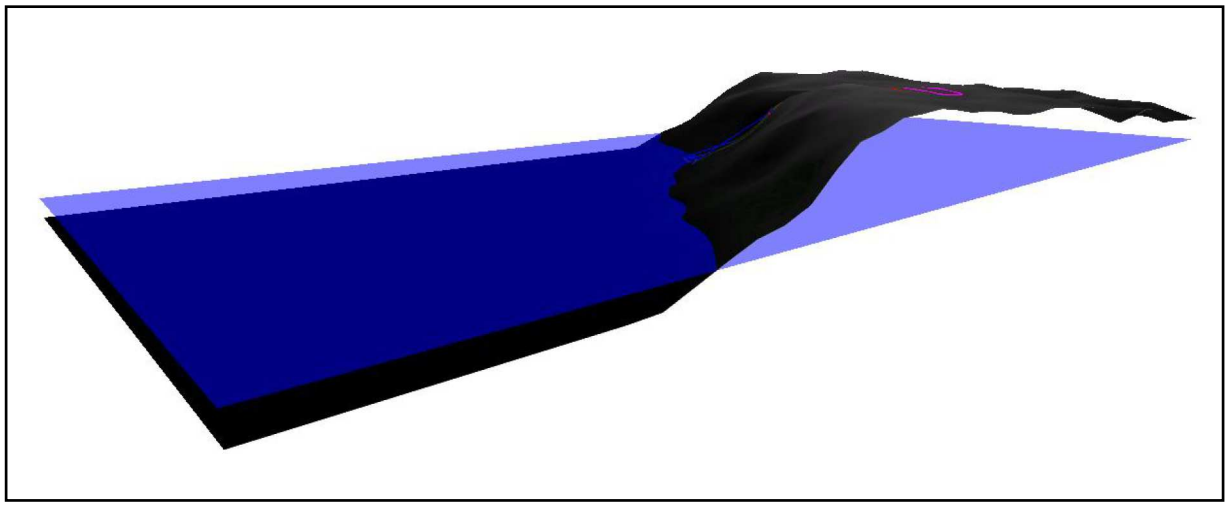


Imagen tridimensional. Se realizo un movimiento de la imagen con orientación de Sur a Norte, para mostrar la altura del terreno con el nivel del mar hacia el interior de la isla donde se encuentra el manto freático. Esto demuestra que la construcción de las zapatas a profundidad de 0.90 metros no afectaran el manto freático.

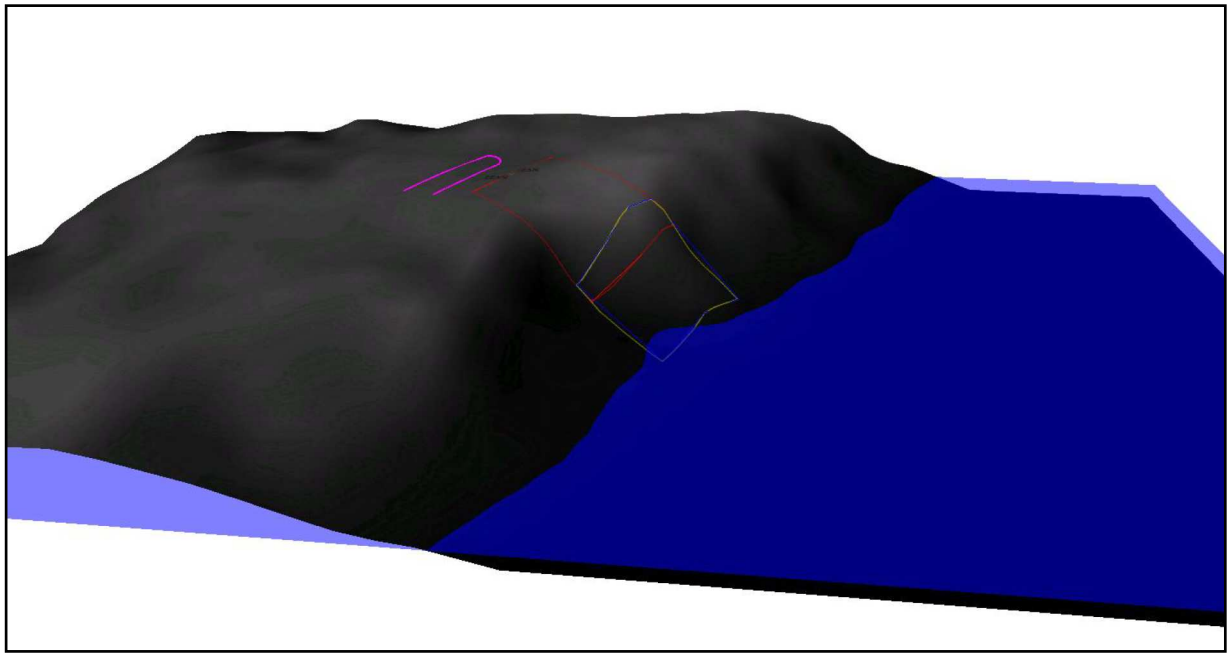


Imagen tridimensional. Se realizo un movimiento de la imagen con orientación de Norte a Sur, para mostrar la altura del terreno con el nivel del mar hacia el interior de la isla donde se encuentra el manto freático. Esto demuestra que la construcción de las zapatas a profundidad de 0.90 metros no afectaran el manto freático.

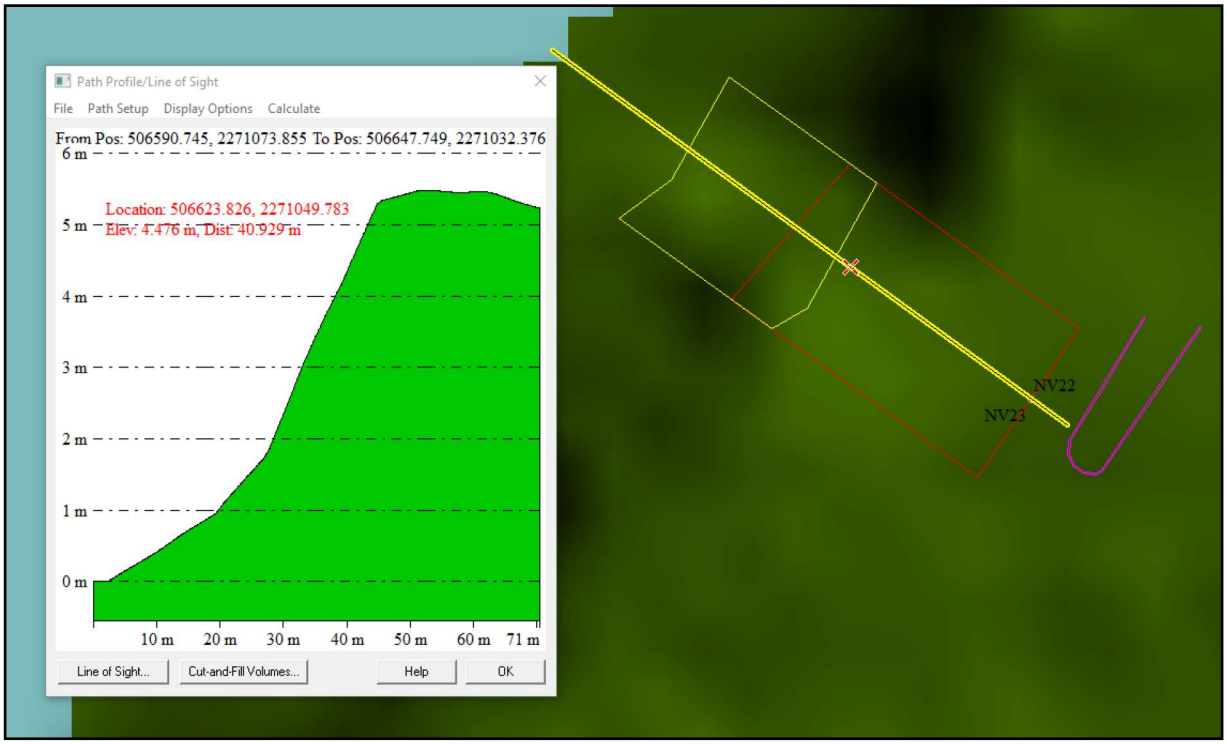


Imagen que muestra la elevación central del predio con relación a la línea de costa. Se observa que la elevación hasta el límite donde se desplantara el edificio es de 4.476 metros.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos realizado en el predio los días 12, 13 y 14 de diciembre de 2023 (Ver documento anexo) por la empresa MASA se tiene que:

5.3 Profundidad de desplante y Nivel Freático

De acuerdo a los sondeos realizados podemos concluir que la profundidad de desplante estará regida por el diseño estructural. Se recomienda desplantar después de la tierra vegetal y el relleno encontrado, directamente sobre la roca sana.

Cabe señalar que en los sitios donde se tenga rocas sobrepuestas se deberán demoler o retirar a fin de desplantarse en el estrato de roca resistente.

En todos los casos la cimentación deberá apoyarse en roca nunca en relleno suelto.

El nivel freático varía entre los 4.70 a 5.30 metros de profundidad medidos a partir del brocal de perforación.

En conclusión, de acuerdo a los estudios técnicos realizados por Lesser en la isla de Cozumel, en la costa Oeste de la isla, el manto freático se encuentra a una profundidad promedio de 3 metros.

De acuerdo al estudio topográfico realizado en el predio y en la ZOFEMAT, se tiene que la elevación del terreno es de 0.00 hasta 6-7 metros desde el nivel medio del mar.

De acuerdo al archivo LIDAR utilizado en el programa Global Mapper, se tienen datos similares con respecto a la altura del terreno en relación al nivel del mar. La altura máxima es de 5.49 metros sobre el nivel del mar.

Por lo que de acuerdo a los estudios de Lesser, la construcción de la cimentación aislada y castillos no afecta el manto freático como se ha demostrado en los estudios de topografía y con la información LIDAR.

Cimentación.

La cimentación será de tipo combinada, donde se utilizará mampostería con piedra de la región rigidizada con dados de concreto armado, zapatas, contratrabes y/o cadenas de desplante de concreto armado.

Imagen ejemplo. La cimentación lineal del proyecto.

Imagen ejemplo. Las zapatas aisladas que darán soporte a la residencia tendrán una profundidad de 0.90 metros.

Construcción de la residencia (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 como en pasillos, y escaleras: 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, 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.

Acabados.

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 verde, 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 color blanco y cristales transparentes de hasta 15mm 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 con orientación de Este a Oeste, para tener un mayor aprovechamiento de la luz solar.

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 una cisterna de 1,000.00 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.

La instalación sanitaria está compuesta de una red te tubería de PVC que estará conectada a los baños y a la cocina.

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 de la residencia y al drenaje municipal, el promovente instalará una trampa de grasa en la cocina de la residencia.

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

Grasas de la cocina.

Con el fin de evitar que las grasas de la cocina, lleguen a las tuberías del sistema sanitario de la residencia, 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 de la residencia 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 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.

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.

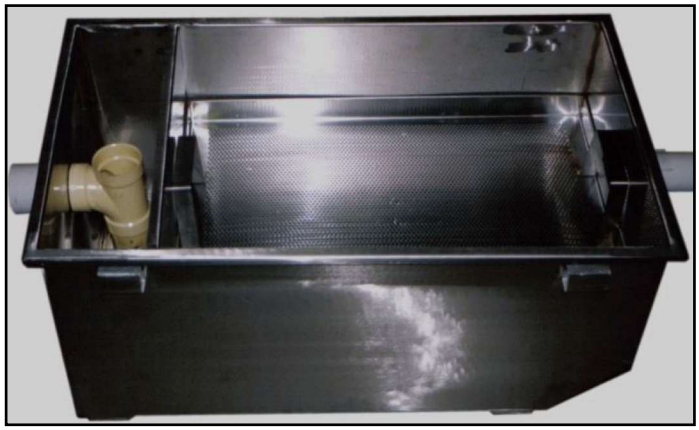
Para que una trampa sea eficaz debe tener un volumen entre 95 y 100 litros. Este volumen, garantiza un tiempo de permanencia de 'las aguas' dentro de la trampa, lo que logra una separación efectiva de las grasas y los residuos sólidos.

Cuando los locales de comida 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 en la preparación de alimentos. 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 de freidores 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.

Instalación de gas.

Para el caso de la Instalación de gas, se utilizará un tanque estacionario de 1,000 lt de capacidad para el almacenamiento de gas LP, para lo cual se contratarán el servicio de una empresa autorizada para su venta y distribución.

La cual cada salida esta derivada del tanque con sus válvulas y conexiones. Las salidas se canalizará con tubería de cobre tipo L de diferentes diámetros, según proyecto y conexión del equipo.

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.

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 es el siguiente:

Personal	Número de trabajadores	Tiempo de empleo	Etapa
Ingenieros de Obra	1	24 meses	Preparación y Construcción
Biólogo de obra.	1	24 meses	Preparación y construcción
Ayudante General	2	22	Preparación y construcción
Ayudante especializado	4	22	Preparación y construcción
Oficial Albañil	1	19	Construcción
Albañil.	7	19	Construcción
Oficial Carpintero Obra Negra	1	5	Construcción
Ayudante de carpintero	2	5	Construcción
Oficial electricista	1	4	Construcción
Ayudante de electricista	2	4	Construcción
Oficial cancelero.	1	4	Construcción
Ayudante cancelero	2	4	construcción

Requerimientos de energía.

Electricidad.

Se utilizarán dos plantas generadoras de energía eléctrica portátiles, como sistemas auxiliares mientras se realiza el contrato mencionado, 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.

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

Dado que existe el servicio de agua potable en la zona 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 1,500 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, la generación de polvos suspendidos será puntual y temporal.

Debido a que el área de construcción estará delimitada, los polvos generados serán contenidos dentro de este encierro. Por la naturaleza de estas acciones, todas estas actividades de excavación se realizarán en fase húmeda para reducir los volúmenes de polvos suspendidos.

Para la construcción de las estructuras de la residencia, los equipos utilizados no producirán cantidades de polvo y humo relevantes, y la intensidad del ruido será baja, ya que solo se usarán eventualmente la retroexcavadora (sólo para la excavación de la cimentación), compactadoras manuales, revolvedoras y vibradores de concreto por lo que los ruidos generados serán menores y no representan una contaminación auditiva a los alrededores.

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.

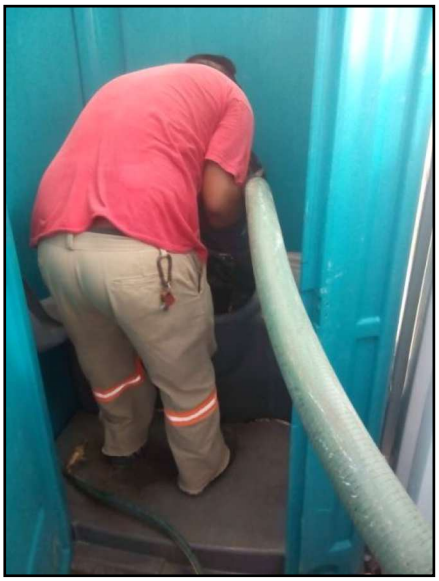
Los residuos sólidos etiquetados como desechos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel a través del sistema de recoja municipal proporcionada por la empresa PASA. Con estas acciones se les da un tratamiento y destino final a los residuos sólidos generados.

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 su estructura para identificar el deterioro o daño que tenga. 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 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

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; pintura acabados, carpintería, jardinería, cerrajería, etc. De esta manera, se otorgará desazolve de registros, tuberías, alumbrado en general. Asimismo, se dará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, jaboneras, cambio de piezas rotas en pisos, etc.). Se dará limpieza y mantenimiento de techos y se hará cambio de polvo en extintores. Del sistema eléctrico, cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados.	

Del sistema hidráulico, mantenimiento de baños, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc. Del sistema sanitario, se le dará monitoreo, inspección y mantenimiento a la red de drenaje del predio. Jardines: 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. 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 de la casa residencial.

Este proyecto tiene el objetivo principal de satisfacer las necesidades de vivienda y tranquilidad propias del promovente y su familia; por lo que su período de operación es permanente.

La residencia además de servir como vivienda, proporcionará comodidad para el descanso y la contemplación del paisaje.

La etapa de operación y mantenimiento se realizarán a través del promovente. No obstante, se reconoce que, para el desarrollo de las actividades propias de la casa residencial, se requerirá dar cumplimiento a los criterios ecológicos, las medidas de prevención, mitigación y condicionantes establecidas por la Secretaria.

Por otro lado, las instalaciones al ser usadas tendrán un desgaste natural de los elementos con que cuenta, por lo que es muy importante el mantenimiento de las instalaciones.

Sin embargo, cabe señalar que, para la limpieza y mantenimiento de las instalaciones será necesaria la creación de empleos tipo permanente y temporal respectivamente.

En el caso de cualquier tipo de reparación, ésta será atendida de acuerdo al tipo de desperfecto que pueda suceder. De igual forma, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo para que las instalaciones del proyecto se encuentren en óptimas condiciones.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado y calificado con el fin de no causar ningún deterioro en las instalaciones ni derramar algún desperdicio o sustancia al suelo.

El mantenimiento correctivo que se realice y que requiera de un cambio de pieza, se hará cuidando de no ocasionar ningún impacto al ambiente. El material sobrante se llevará fuera del predio a lugares autorizados para tal fin.

Se colocarán contenedores para basura en sitios estratégicos a fin de evitar la contaminación del área, estos contenedores llevarán letreros alusivos a su función y serán vaciados periódicamente.

Recursos naturales del área que serán aprovechados.

Los recursos naturales que se aprovecharán serán en si el área de desplante de la residencia.

Requerimiento de personal.

Este proyecto no representará ingresos económicos para la promovente, ya que su objetivo es la construcción de una residencia, que servirá para satisfacer sus necesidades de vivienda familiar; por lo que el único personal de tipo permanente que se requerirá durante la etapa de operación será personal de limpieza y jardinería. Eventualmente se solicitará de los servicios de plomeros y electricistas para el mantenimiento de las instalaciones internas.

Materias primas e insumos por fase de proceso.

No aplica, no se extraerá materia prima alguna.

Requerimientos de energía.

Electricidad.

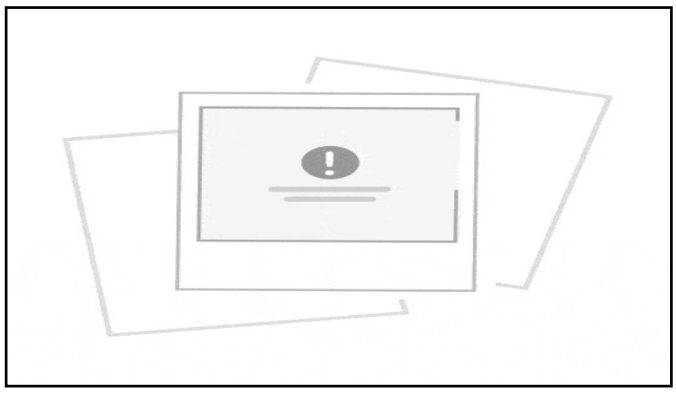
Para la etapa de operación, el promovente ya contará con el servicio de energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad, mediante contrato vigente.

Se colocarán focos ahorradores de luz led dentro de la residencia 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 de la residencia y en las áreas de servicio y jardines.

Con estas medidas se da cumplimiento al criterio ambiental del POEL 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 instalará un tanque estacionario de combustible tipo gas líquido L.P. de uso doméstico, que servirá para el funcionamiento de la cocina. La capacidad del tanque estacionario será 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 una cisterna con capacidad de 1,000 litros.

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.

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 de la residencia 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 Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel.

ANÁLISIS DE GENERACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUAS RESIDUALES EN UN ESCENARIO HIPOTETICO DE MÁXIMA OCUPACIÓN.

ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES A ...
www.academia.edu/.../ESTIMACIÓN_DE_LOS_CAUDALES_DE_AGUAS_RESIDU...

Los usos a los que se destina incluyen el **agua** que se bebe, la usada para limpieza, higiene, fines culinarios, evacuación de ... Uso **Porcentaje** del total. .... **Entre el 60 y el 85 por 100 del consumo por habitante se convierte en agua residual.**

A continuación se muestran ocho documentos consultados en los cuales se manejan las definiciones de aguas residuales y que giros comerciales las generan, sobre el origen y tipo de las aguas residuales, también se muestra la cantidad y composición para instalaciones para turistas.

DOCUMENTO 1.
GUIA PARA LA APRECIACION DE LA CONTAMINACION HIDRICA. ING. Jose manuel Restrepo. Julio 1997.

Pag. 8.
2. AGUAS DOMESTICAS Y MUNICIPALES.

2.1 AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS, Son aquellas generadas por el uso de servicios sanitarios y lavanderías en viviendas, **restaurantes,** hoteles**,** hospitales, colegios, fábricas y oficinas, cuarteles, campamentos y otros tipos de uso similar.

2.1.1 ORIGEN Y TIPOS DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS (11).

Las aguas residuales domesticas se originan:

En las viviendas familiares, hoteles**,** hospitales, internados y cuarteles por:

a) La **preparación de alimentos**, lavado de platos, la limpieza de la casa, el lavado de la ropa e **higiene personal**.
b) El uso del inodoro
c) El lavado de superficies pavimentadas.

En los edificios públicos por:
a) La limpieza del edificio, la higiene personal, la preparación de alimentos y el lavado de vajilla en la cafetería.
b) El uso de baños públicos
c) El lavado de superficies pavimentadas

En los pequeños establecimientos por:

a) La preparación de alimentos, el lavado de platos, la limpieza del local, el lavado de ropa e higiene personal.
b) El uso de inodoros.

c) El lavado de superficies pavimentadas.

DOCUMENTO 2.
http://www.bvsde.ops- oms.org/bvsacd/scan/026578/tomo1/026578-01.pdf

2. TIPOS Y CANTIDADES DE AGUASS RESIDUALES.
2.1. AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS.
2.1.1. Origen y tipos de aguas residuales domésticas.
Los diversos usos que da el hombre al agua generan aguas residuales que se presentan en forma aislada o mezcladas en diferentes concentraciones.
Según PÖPEL/128/, las aguas residuales domésticas se originan:

- En las viviendas familiares:

La preparación de alimentos, lavado de platos, la limpieza de la casa, el lavado de la ropa e higiene personal.
El uso del inodoro
El lavado de superficies pavimentadas externas y automóviles;

En los edificios públicos por:

La limpieza del edificio, la higiene personal, la preparación de alimentos y el lavado de vajilla en la cafetería (cuando existe).
El uso de baños públicos
El lavado de superficies pavimentadas externas y automóviles;
En los pequeños establecimientos por:

La preparación de alimentos, el lavado de platos, la limpieza del local, el lavado de ropa e higiene personal.
El uso de inodoros.
El lavado de superficies pavimentadas externas y automóviles;

Las aguas residuales frescas de origen domestico emergen como un líquido turbio, de color gris o amarillento, con olor séptico, en el cual van suspendidas partículas de sedimentos, heces, residuos vegetales, tiras de papel y materiales sintéticos. Cuanto más largo sea el colector que los conduce y más turbulento el flujo en la alcantarilla, más pequeñas serán las partículas presentes en el agua residual.

2.1.2 Cantidad y composición de las aguas residuales en viviendas particulares.

2.1.2.1 Cantidad de aguas residuales domésticas.

En el Cuadro 2.1.-2 aparecen la cantidad y la composición de las aguas residuales que se generan en condiciones normales según PÖPEL/128/ para el caso de instalaciones y actividades individuales en viviendas particulares. Tales valores son necesarios para calcular las dimensiones de las instalaciones sanitarias interiores o de las conexiones domiciliarias que sean convenientes, así como para planificar los sistemas de alcantarillado.

CUADRO 2.1.-2
CANTIDAD Y COMPOSICION DE LAS AGUAS RESIDUALES Y DEMANDA DE AGUA EN VIVIENDAS PARTICULARES (POR PERSONA AL DIA) SEGUN PÖPEL

Tipo	Cantidad en l/(P.d)		Contaminación en g/(P.d)						
	Demanda de agua	Descarga de agua	Total sólidos	Sólidos inorgánicos	Sólidos orgánicos	DBO_5	C_o	N	P
Comida y bebida	3	-					8	0,2	
Lavado de platos	4	4							
Lavado de ropa	20	19					7	-	
Higiene personal	10	10							
Ducha/ tina	20	20							
Limpieza de la casa	3	3							
Inodoro -Heces	20	22	27	4	23		17	1,5	0,6
Inodoro -Orina			55	15	40		5	12,2	0,8
Total	80	78	(190)*	(80)*	(110)*	(54)*	37	13,9	(2,3)*

2.1.4. Cantidad y composición de las aguas residuales de instalaciones para turistas.

Numerosas instalaciones para turistas se construyen en las afueras de las ciudades lejos de las redes de alcantarillado. Estas aguas residuales también deben ser colectadas y tratadas.
Dichas instalaciones incluyen, por ejemplo:

Restaurantes.
Hoteles.
Áreas para campamentos
Playas

Las plantas de tratamiento independientes para las instalaciones deberán ser diseñadas de acuerdo al número de personas (P) a las que probablemente albergarán.

2.1.4.1. Restaurantes.

Según la norma alemana DIN4261 para restaurantes, pueden definirse las siguientes equivalencias:

-restaurantes de uso normal 3 asientos = 1 persona.

- corrección para restaurantes de mayor concurrencia

09-10 clientes por asiento en 24 hrs 1 asiento = 3 personas.
11-14 clientes por asiento en 24 hrs 1 asiento = 4 personas.
15-18 clientes por asiento en 24 hrs 1 asiento = 5 personas.

DOCUMENTO 3.
http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_09_Conduccion_de_Liquidos_Residuales.pdf

Cálculo de caudales

La determinación de la cantidad de aguas residuales a eliminar de una comunidad es fundamentalmente para el proyecto de instalaciones de recolección, bombeo y tratamiento. Es importante poder disponer de datos precisos sobre cantidades actuales y las previstas para la población futura.

Desarrollaremos a continuación los parámetros para determinar el caudal de las aguas residuales:

- Definición de los componentes que forman el agua residual.
- El agua utilizada para abastecimiento público y sus relaciones con el caudal de agua residual.
- Origen de las aguas residuales y sus caudales.
- Análisis de los datos relativos a los caudales
- Métodos para reducir los caudales de agua residual
- Métodos de medida de caudales de agua residual

Componentes de los caudales de agua residual Los componentes que configuran el agua residual que genera la comunidad dependen del sistema elegido para su recolección ya visto anteriormente y pueden incluir a:

- Agua residual doméstica
- Agua residual industrial y comercial
- Infiltración y conexiones incontroladas
- Agua pluvial

A continuación veremos lo caudales de las distintas aguas residuales

Origen y caudales de las aguas residuales domésticas

Las principales fuentes de agua residual doméstica la constituyen las zonas residenciales y las industriales y comerciales incluidas dentro de la trama urbana. Otra fuente importante son las instalaciones públicas y de recreo.

En el caso de pequeñas zonas residenciales es corriente determinar los caudales de aguas residenciales a partir de la densidad de población y de la contribución media per cápita. En la tabla 9-7 se señalan datos de los rangos de variación y caudales típicos para el cálculo. En los grandes barrios residenciales y en general en las poblaciones se utiliza un valor estimado del 80% al 85 % del consumo de agua proyectado.

Tabla 9-7 Caudales medios de agua residual de origen residencial			
Origen	**Unidad**	**Intervalo l/día**	**Valor típico**
Apartamentos	Persona	200-340	260
Hotel	Residente	150-220	190
Casa media	Persona	190-350	280
Casa de la clase alta	Persona	250-400	310
Casa de lujo	Persona	300-550	380
Casa semimoderna	Persona	100-250	200
Chalet de verano	Persona	100-240	190
Camping de caravanas	Persona	120-200	150

Cuando adoptamos este último criterio hay que considerar los aportes puntuales y específicos de las instalaciones industriales y comerciales.

Con respecto a las instalaciones industriales lo que normalmente se hace es aforar o medir los caudales de las aguas residuales que producen.

Los caudales de agua residual comercial pueden expresarse en metros cúbicos por hectárea por día. Las dotaciones pueden variar de 14 hasta 1.500 m3/h/d y su estimación se hace por comparación con otras instalaciones aforadas. La tabla 9-8 nos brinda estimaciones de caudales de ciertas actividades comerciales.

Tabla 9-8 Caudales medios de agua residual originadas en actividades comerciales			
Origen	**Unidad**	**Intervalo l/día**	**Valor típico**
Aeropuertos	Pasajero	8-15	10
Estación de servicio	Vehículo	30-50	40
Bar	Empleado	35-60	50
	Cliente	5-20	8
Hotel	Empleado	40-60	50
	Huésped	150-220	190
Edificios industriales	Empleado	30-50	40
Lavandería	Empleado	30-65	55
	Máquina	1800-2600	2200
	Lavado	180-200	190
Motel	Persona	90-150	120
Motel con cocina	Persona	190-220	200
Oficina	Empleado	30-65	55
Restaurante	Comida	8-15	10
Pensión	Residente	90-190	150
Grandes almacenes	Sanitarios	1600-2400	2000
	Empleado	30-50	40
Centro comercial	Estacionamiento	2-8	4
	Empleado	30-50	40

DOCUMENTO 4.
http://www.slideshare.net/SusanaSilva2/consumo-de-agua1.

En un restaurante convencional se gasta 13.6 L/comensal.

DOCUMENTO 5.
file:///C:/Users/DREAM%20MAKER/Downloads/cargaorgmetodol%20(1).pdf

• Caudales.

Caudal de aguas residuales que van al sistema de alcantarillado: Se estiman considerando un factor de retorno a los sistemas de recolección, el cual usualmente se toma entre el 85 y 90% del gasto entregado para el consumo doméstico.
Si se conocen los percápitas de agua suministrados (l/hab/d) y se multiplican por el número de habitantes vinculados al sistema de alcantarillado y el factor de retorno, se obtendrá el caudal de aguas residuales generadas.

En la Tabla 1 se brindan estimados aproximados de indicadores de consumo para actividades sociales.

Aeropuertos	8 a 15	l/pasajero
Garajes	30 a 80	l/carro fregado/d
Hoteles	0.8 a 1.2	m^3/habitación/d
Oficinas	20 a 45	l/empleado/d
Restaurantes	8 a 18	l/comensal/d
Hospitales	400 a 900	l/cama/d
Prisiones	150 a 250	l/preso/d
Escuelas	50 a 80	l/alumno/d
Habitante	150 a 200	l/habitante/d

DOCUMENTO 6.
EL AGUA EN MEXICO: lo que todas y todos debemos saber. www.canaii.org.mx.La dotación promedio en el medio urbano en el país es de 250 litros/habitante/día.

DOCUMENTO 7.
USO EFICIENTE DEL AGUA EN DESARROLLO HABITACIONALES. www.canavi.gob.mx.En promedio una casa habitación con cinco integrantes en la familia y un consumo estimado promedio de 200 litros por habitante, estaría produciendo un volumen de aguas residuales del orden de 22 m3 al mes, es decir, esta familia estaría contaminando 265,000 litros de agua al año.

DOCUMENTO 8.

El consumo medio de agua por cliente en un hotel de NH Hoteles es 215 litros por noche. http://corporate.nh-hoteles.es/es/responsabilidad-corporativa-y sostenibilidad/gestion/medio-ambiente/gestion-medioambiental/agua.

Es importante mencionar que el volumen de aguas residuales sufre variaciones horarias, diarias y anuales. Puede apreciarse claramente un incremento de aguas residuales al comienzo de la semana. Los domingos y días feriados, la cantidad de agua residual se reduce en forma notoria. Es obvio el cambio cuantitativo en la producción de aguas residuales sobre todo durante el día. Después de llegar a un punto mínimo durante la noche, la cantidad de agua y su concentración de residuos incrementa en las horas de la mañana, llegando generalmente a su máximo al mediodía, para luego descender en forma progresiva.

EN UN ESCENARIO HIPOTETICO DE MÁXIMA OCUPACIÓN DURANTE LA OPERACIÓN DEL PROYECTO, SE TIENE QUE EXISTIRÁN 18 HABITANTES EN LA RESIDENCIA.

En un escenario de máxima ocupación se generaran las siguientes cantidades de aguas residuales.

"ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES A ...
www.academia.edu/.../ESTIMACIÓN_DE_LOS_CAUDALES_DE_AGUAS_RESIDU...
Los usos a los que se destina incluyen el **agua** que se bebe, la usada para limpieza, higiene, fines culinarios, evacuación de ... Uso **Porcentaje** del total. .... **Entre el 60 y el 85 por 100 del consumo por habitante se convierte en agua residual."**

Tomando en cuenta los datos obtenidos en los documentos previamente mencionados, se tomara una media para realizar el cálculo de generación de aguas residuales. Adicionalmente se tomará el dato del porcentaje de conversión de agua residual (75%).

En resumen se muestra una tabla de generación de aguas residuales para el máximo hipotético de ocupación.

PERSONAL.	NUMERO DE EMPLEADOS	Aguas residuales generadas. (Lts/día)
Promovente.	1	190
Empleado.	1	190
Empleado.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190
Familiar.	1	190

Familiar.	1	**190**
Total.	**18**	**3,420.00**

Como se ha manifestado, en la zona existe el sistema de drenaje municipal, por lo que el proyecto estará conectado a la red de drenaje, canalizando sus aguas residuales a la planta de tratamiento municipal “San Miguelito” para su tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental aplicable.

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

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

Grasas de la cocina.

Con el fin de evitar que las grasas de la cocina, lleguen a las tuberías del sistema sanitario de la residencia, 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 contaminen el sistema de la planta de tratamiento municipal.

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

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 dentro de la residencia.

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 y la ZOFEMAT.

Se seguirá implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos a nivel interno familiar.

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.

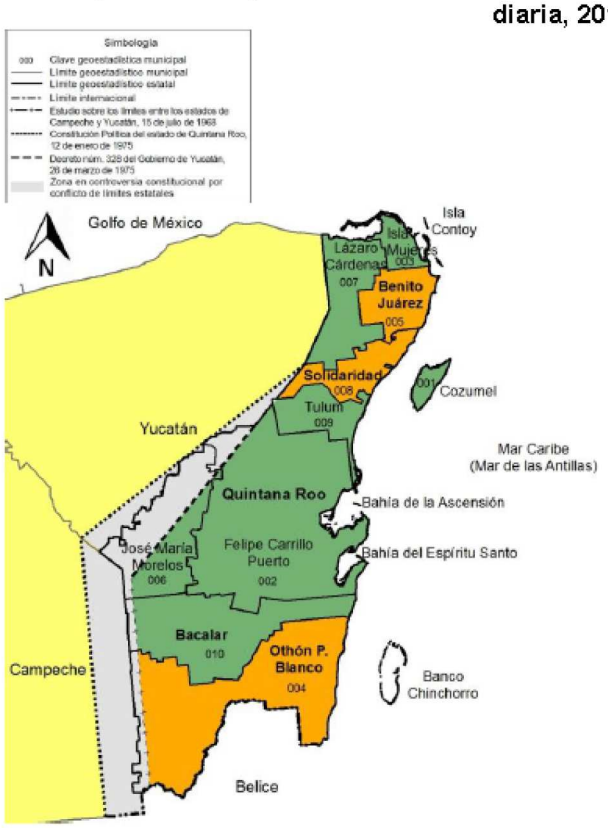
Generación de RSU.

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**
Promovente.	1
Empleados.	2
Familiares.	15

Tabla 2. *Personal relacionado al proyecto.*

Clasificación	Cantidad	Generación Típica (Kg/hab x día)	Generación Total (Kg/Día)
Promovente.	1	1.132	1.132
Empleados.	2	1.132	2.264
Familiares.	15	1.132	16.132
Generación Total Diaria			**19.528**

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.

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 de la residencia 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 hidrometeorológico 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 acabo 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.

Es bien conocido el daño que ocasiona la brisa marina, por su elevado porcentaje de sal, en los aparatos eléctricos y en las instalaciones construidas a base de metal (tornillos); por lo que el mantenimiento de las instalaciones se realizará constantemente. Cualquier parte o equipo que sea cambiado será retirada inmediatamente del predio.

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 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; pintura acabados, carpintería, cerrajería, etc.

De esta manera, se otorgará desazolve de registros, tuberías, alumbrado en general. Asimismo, se dará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, cambio de piezas rotas en pisos, etc.).

Se dará limpieza y mantenimiento de techos y se hará cambio de polvo en extintores.

Del sistema eléctrico, cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados.

Del sistema hidráulico, mantenimiento de baños, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc.

Áreas verdes: monitoreo y cuidado permanente.

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 del edificio.

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 un predio colindante con la zona federal marítima terrestre, es una actividad 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;

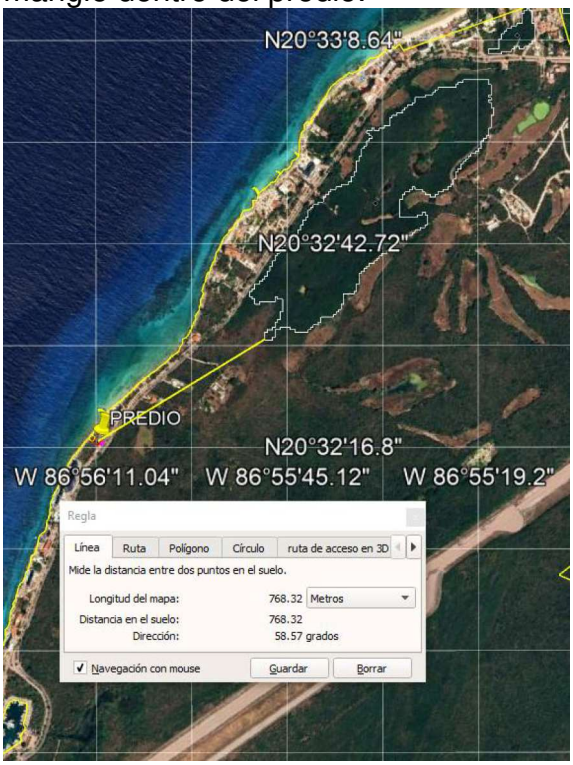
b) Las actividades recreativas cuando no requieren de algún tipo de obra civil, y

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 ni especies de mangle dentro del predio.  De acuerdo a la página oficial de la CONABIO, las áreas de manglar se encuentran a una distancia lineal de 768.32 metros del predio.
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, sólo la especie de palma de chit (Thrinax radiata) y la especie de palma de guano (Sabal gretheriae) fueron las especies enlistadas en la presente norma oficial mexicana. Con la implementación del Programa de Educación Ambiental y el Programa de Rescate de Flora, 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.
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
	Thrinax radiata (Palma de chit).	Estatus Amenazada (A) No endémica.

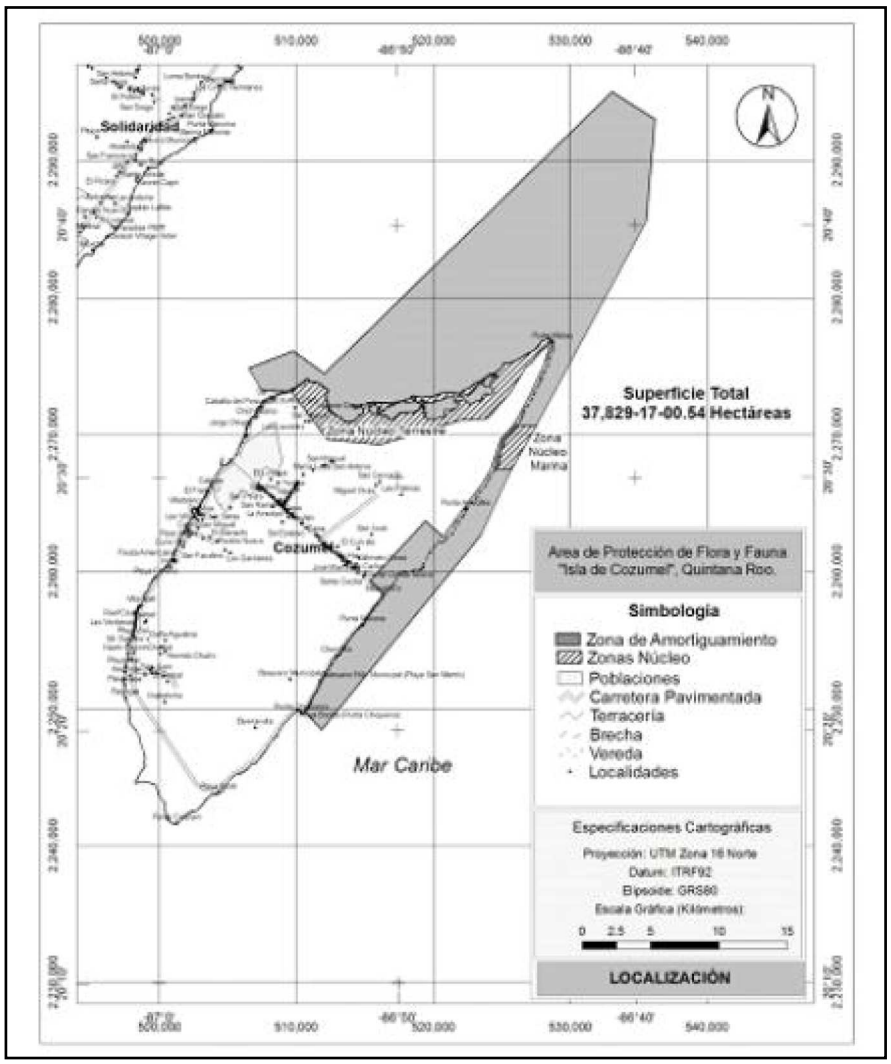
	Palma de guano (Sabal gretheriae)	Estatus Sujeta a protección especial. (Pr). Endémica en la Península de Yucatán.

Todos los ejemplares de estas dos especies que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto, serán rescatados y posteriormente utilizados en las áreas verdes del proyecto y áreas jardinadas.

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.

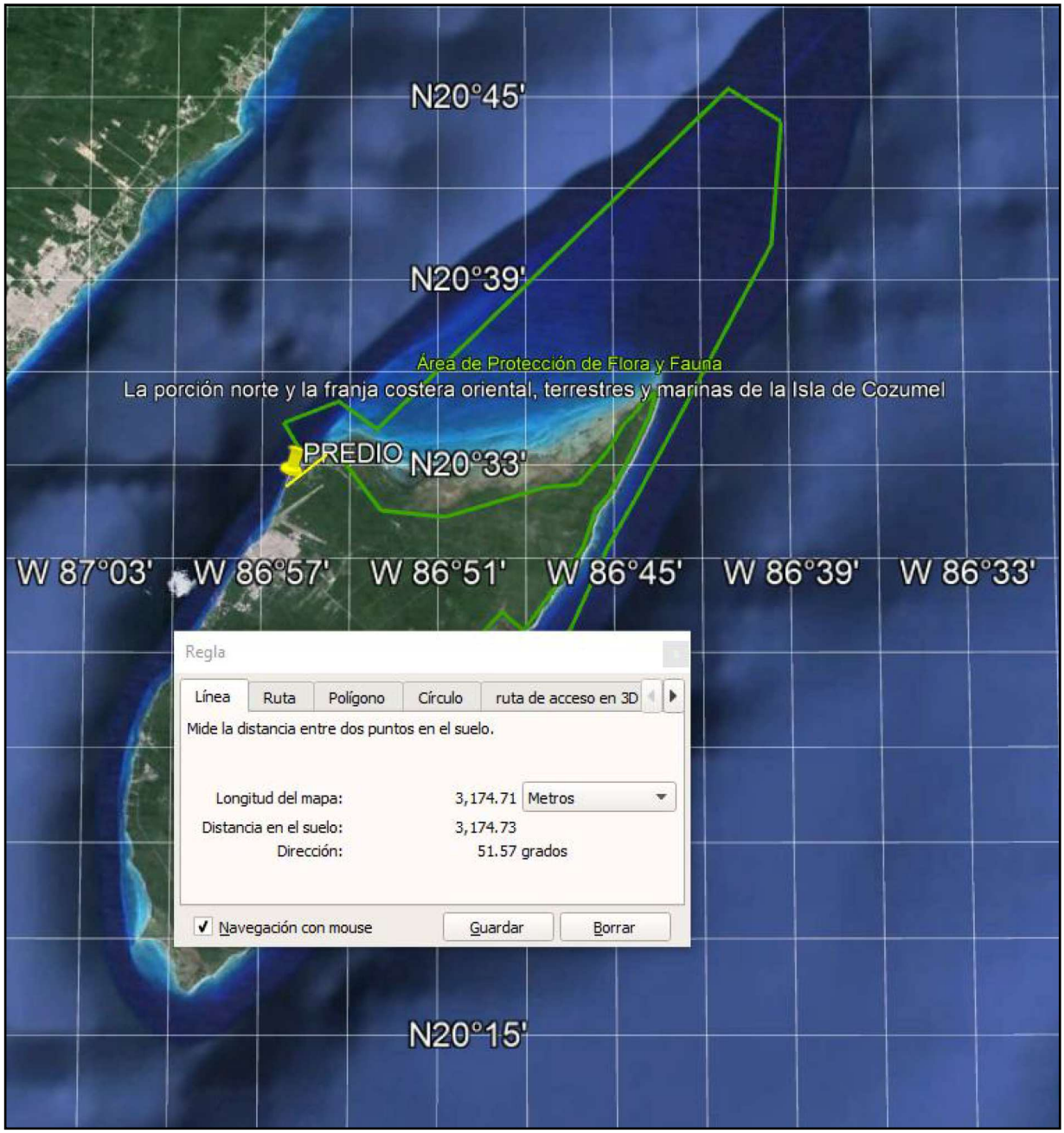
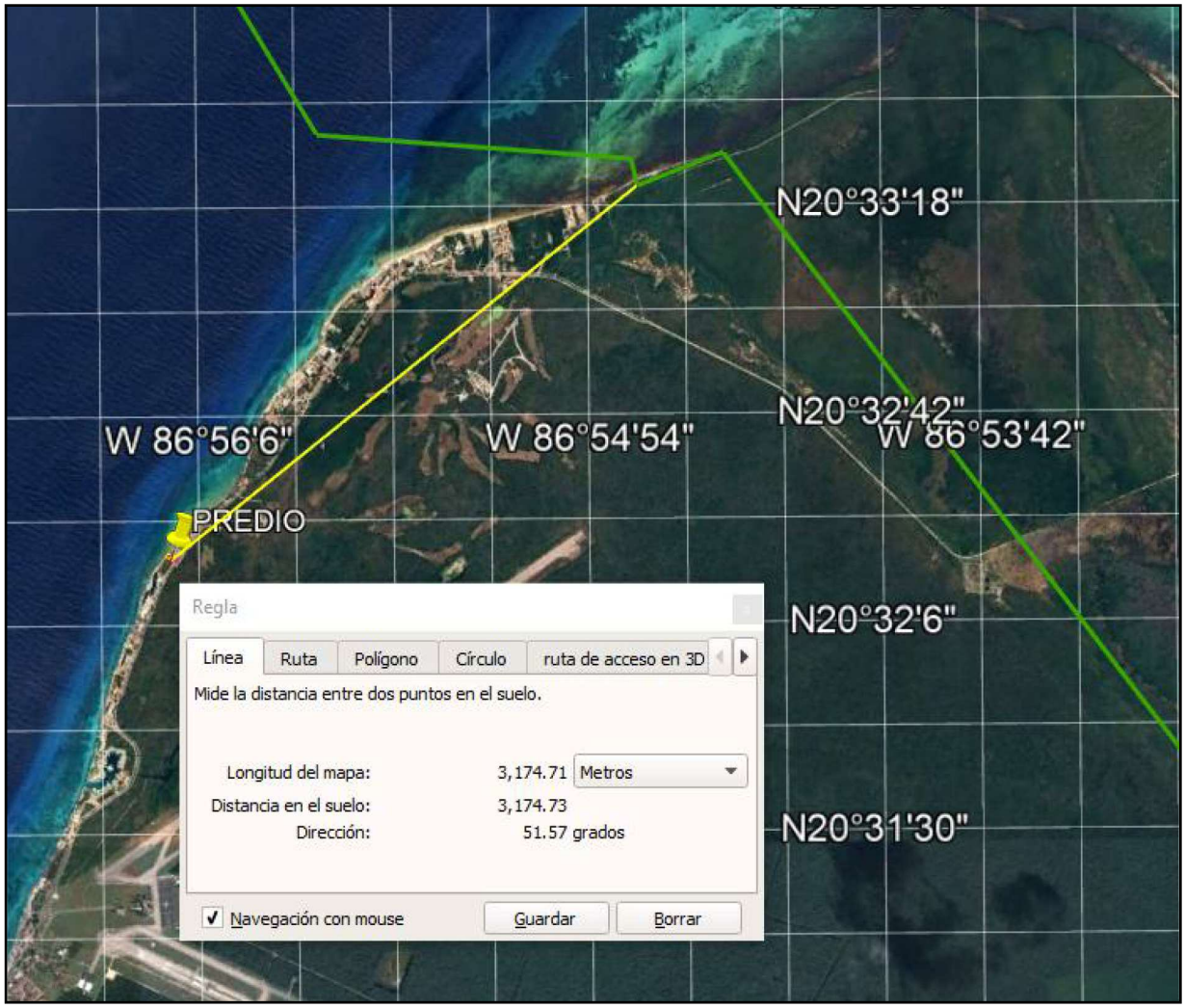


Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo .KLM del poligono del area natural protegida. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del area protegida. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion.



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 3,174.71 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de Creacion y su Programa de Manejo no regulan ni limitan ninguna etapa 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

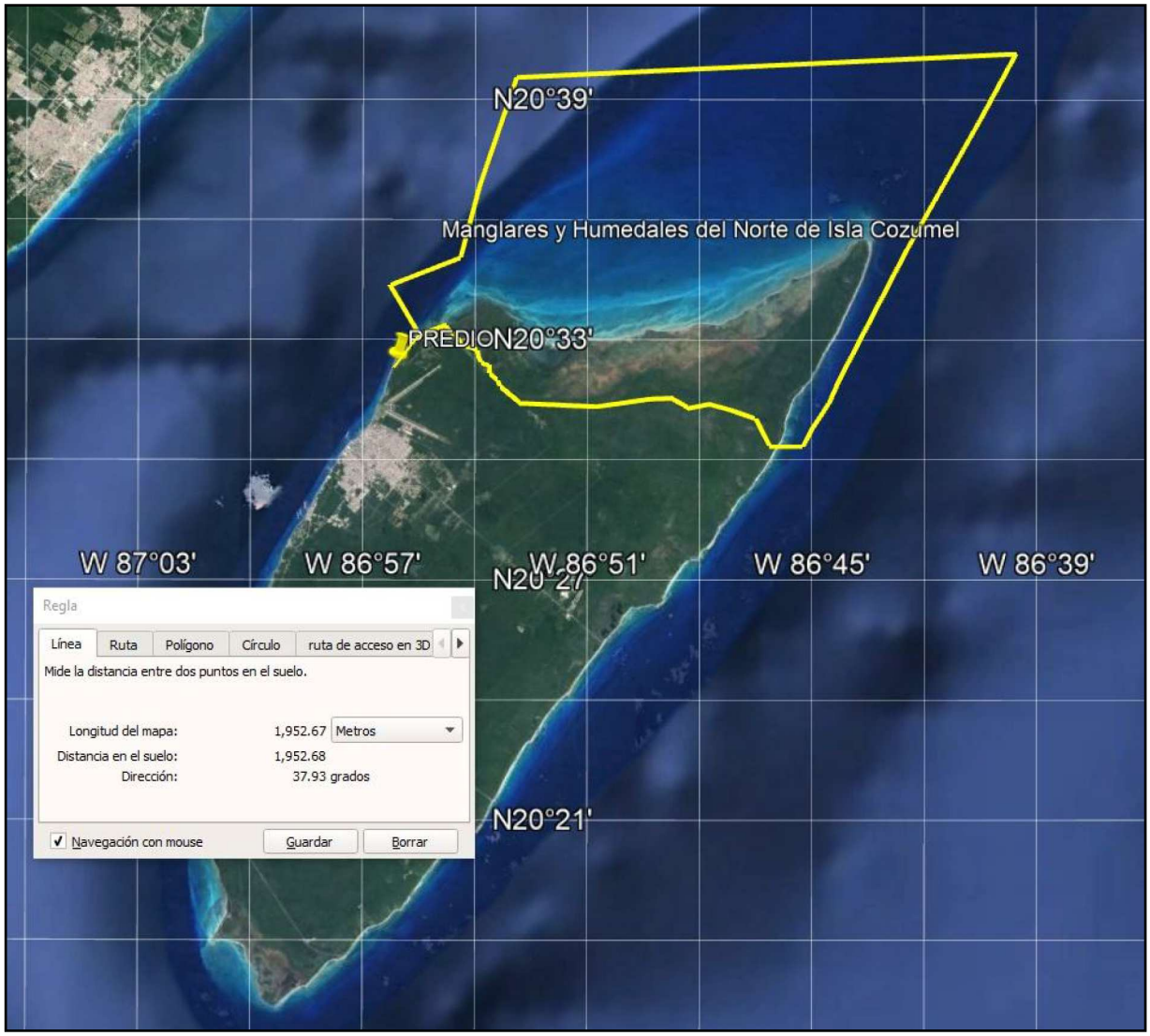
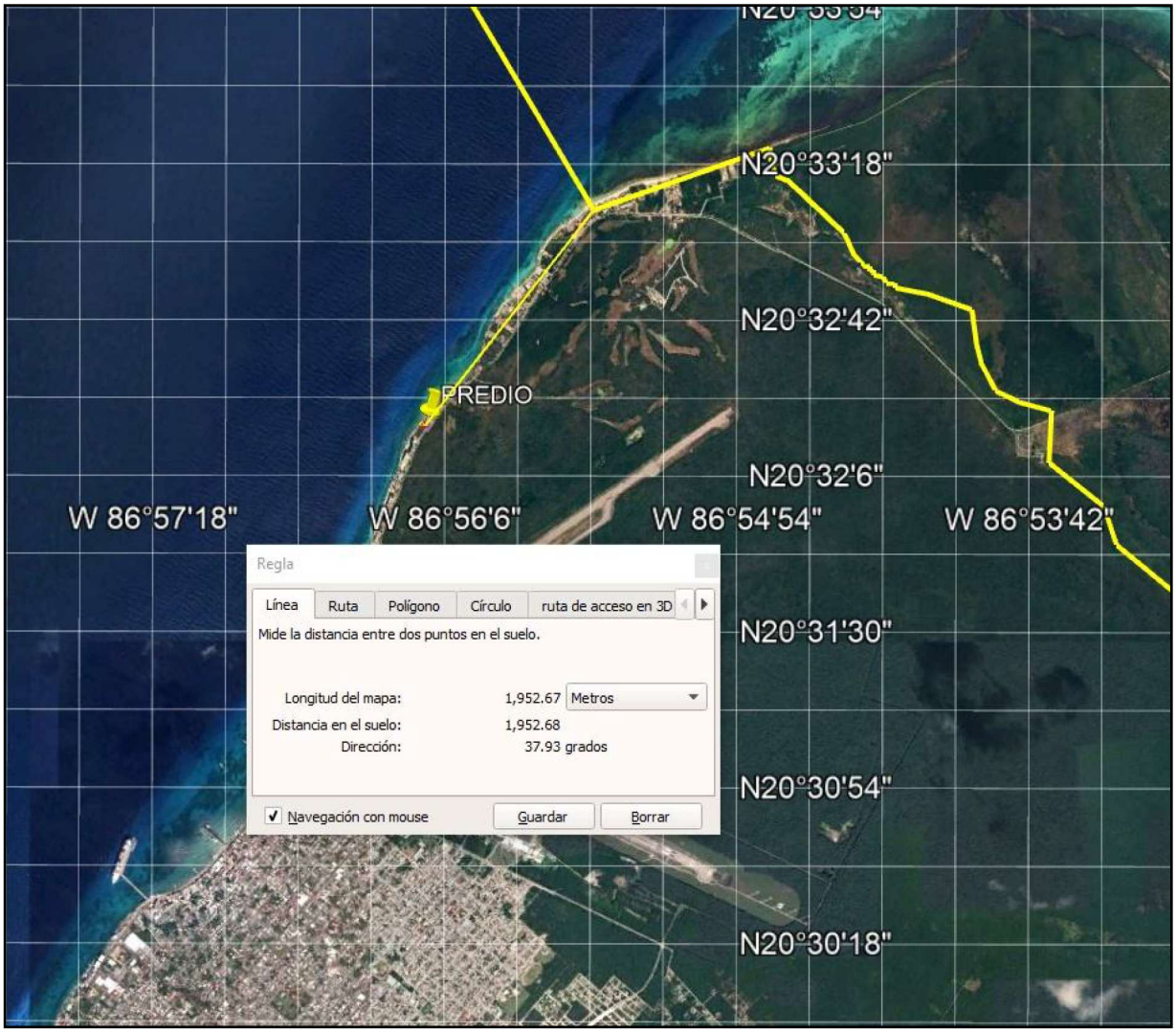


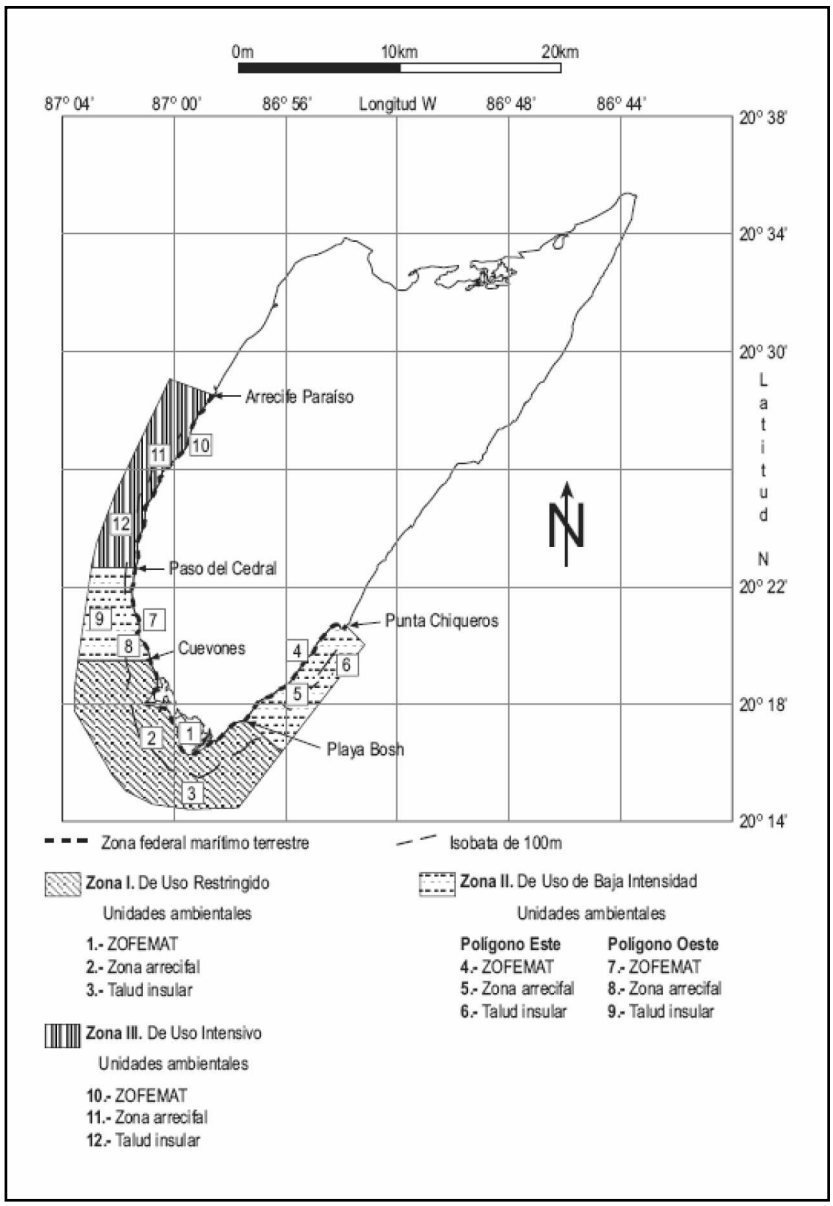
Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo .KLM del poligono del sitio RAMSAR. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del sitio RAMSAR. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion.



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 1,952.67 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de creacion no regula ni limita ninguna etapa 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.

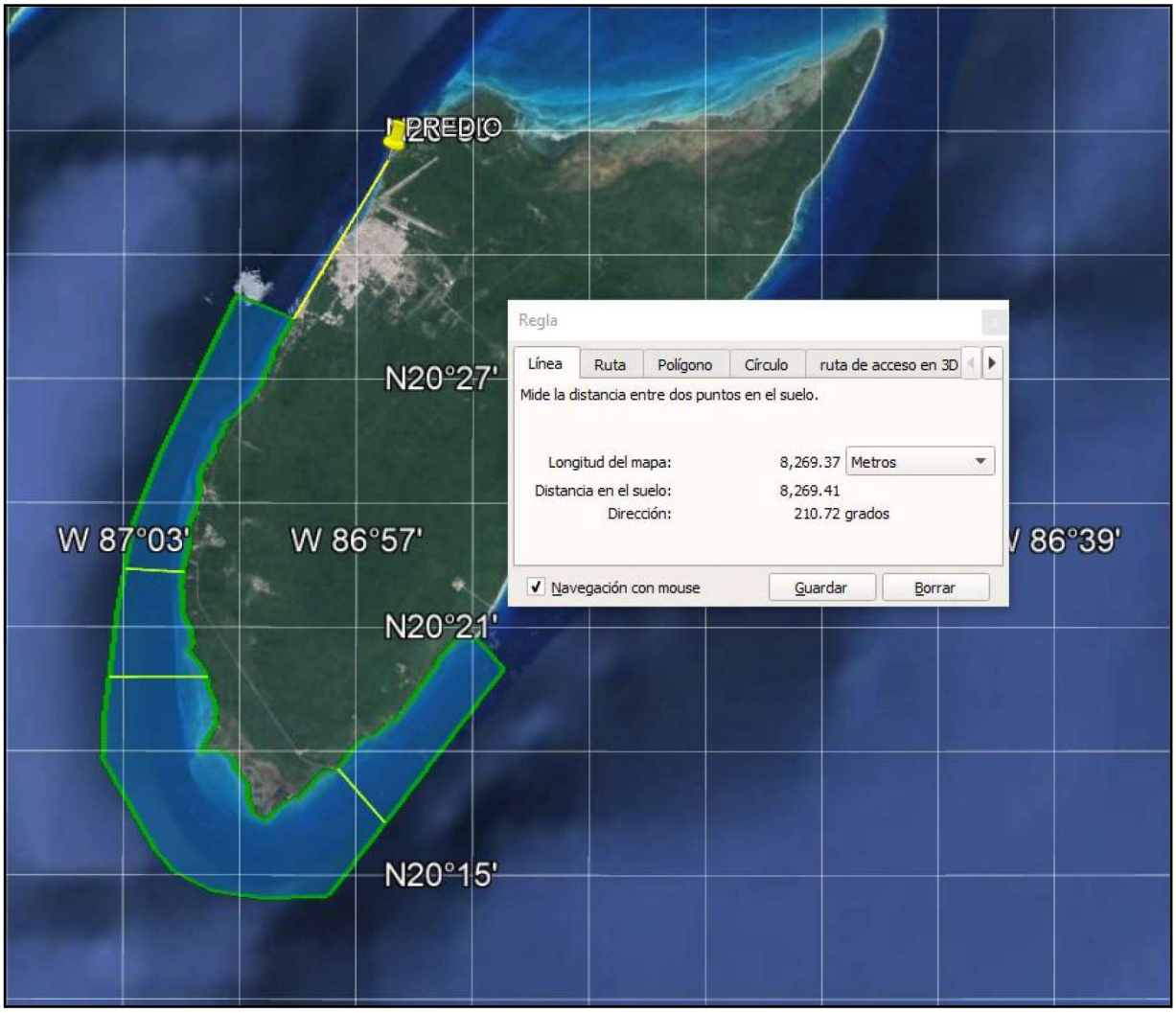
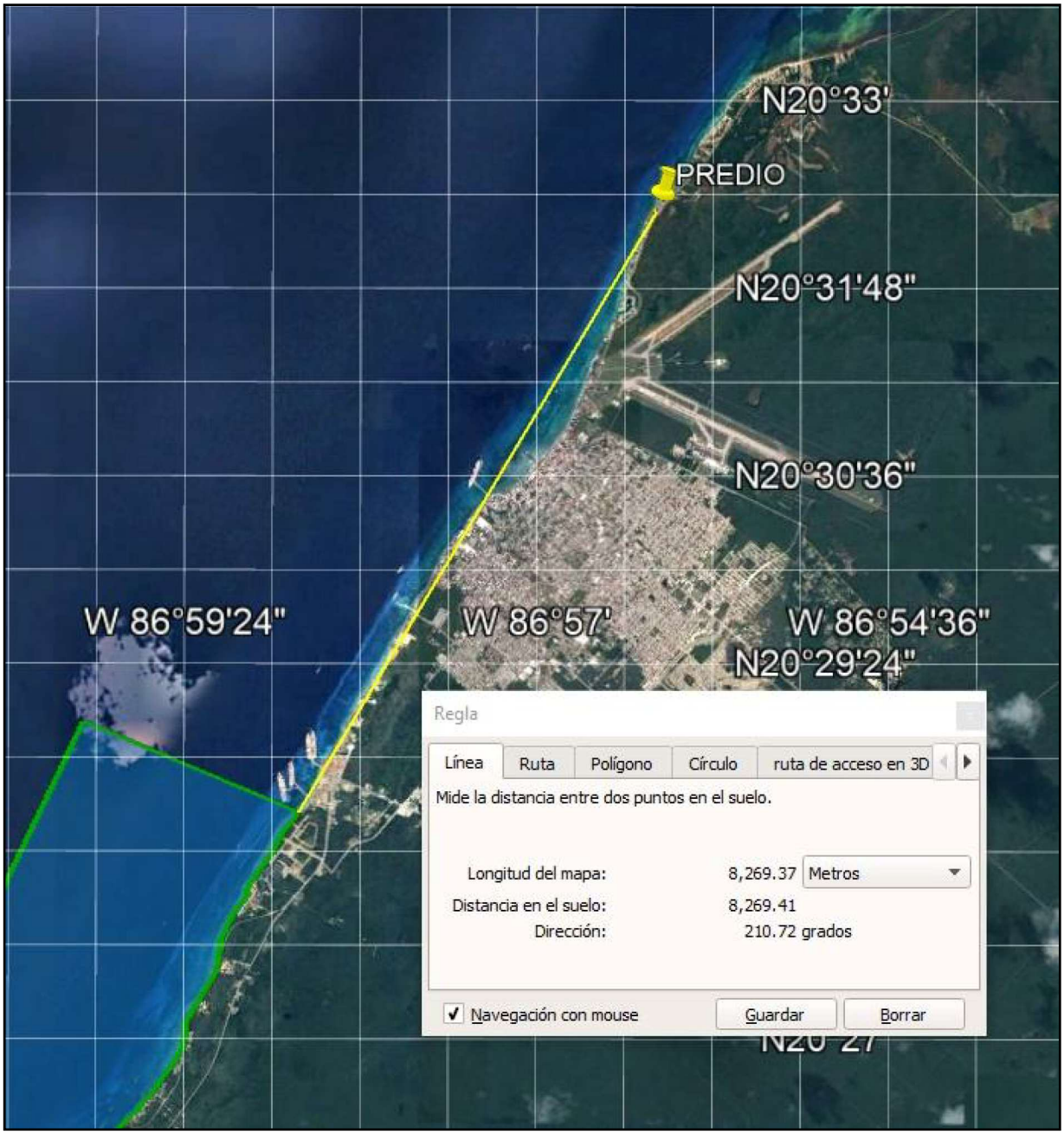


Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo .KLM del poligono del area natural protegida. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del area protegida. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion.

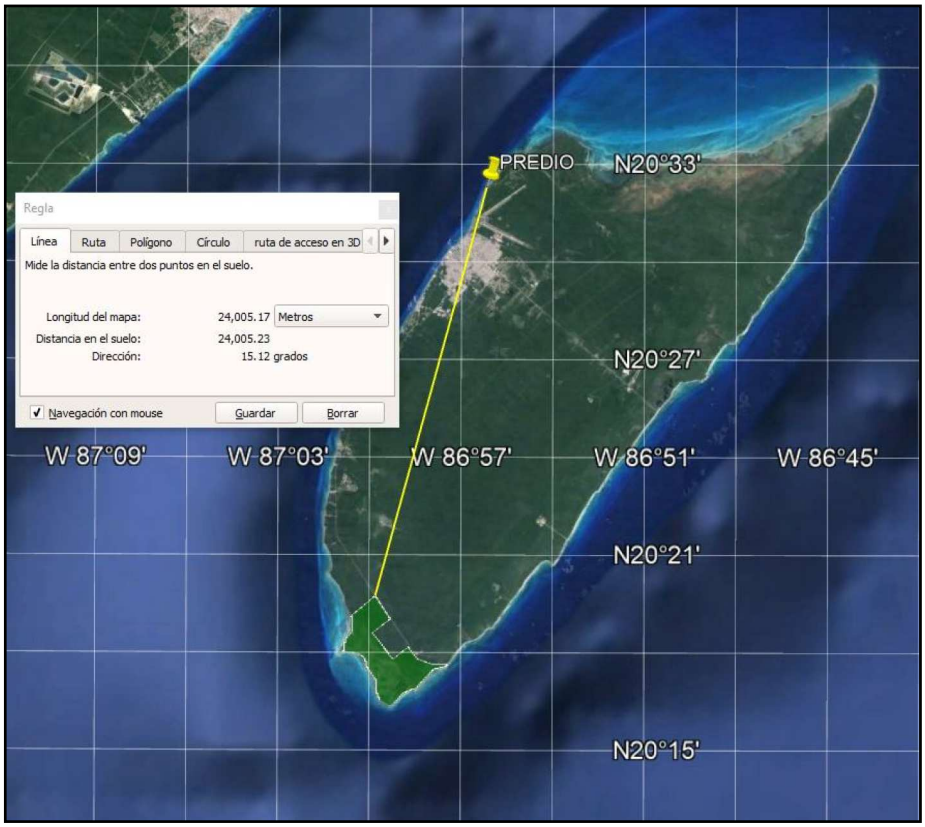


Acercamiento de la zona del predio con relacion a los limites del area protegida. Como se observa el predio se encuentra a una distancia de 8,269.37 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de creacion y su Programa de Manejo no regulan ni limitan ninguna actividad de las etapas del proyecto.

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

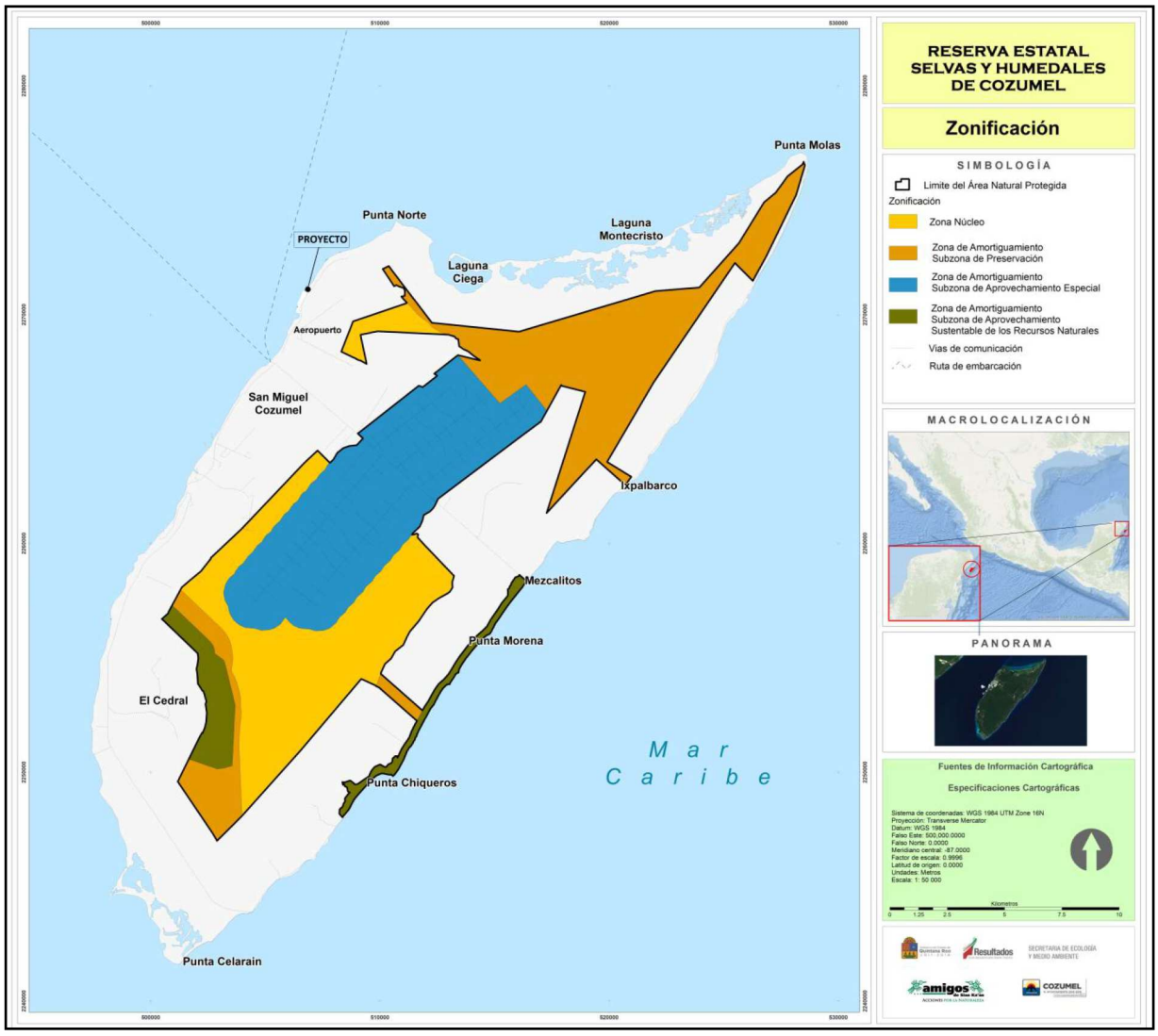
AREA PROTEGIDA DE CARÁCTER ESTATAL ES LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA REFUGIO ESTATAL DE FLORA Y FAUNA LAGUNA COLOMBIA

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 24,005.17 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 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.

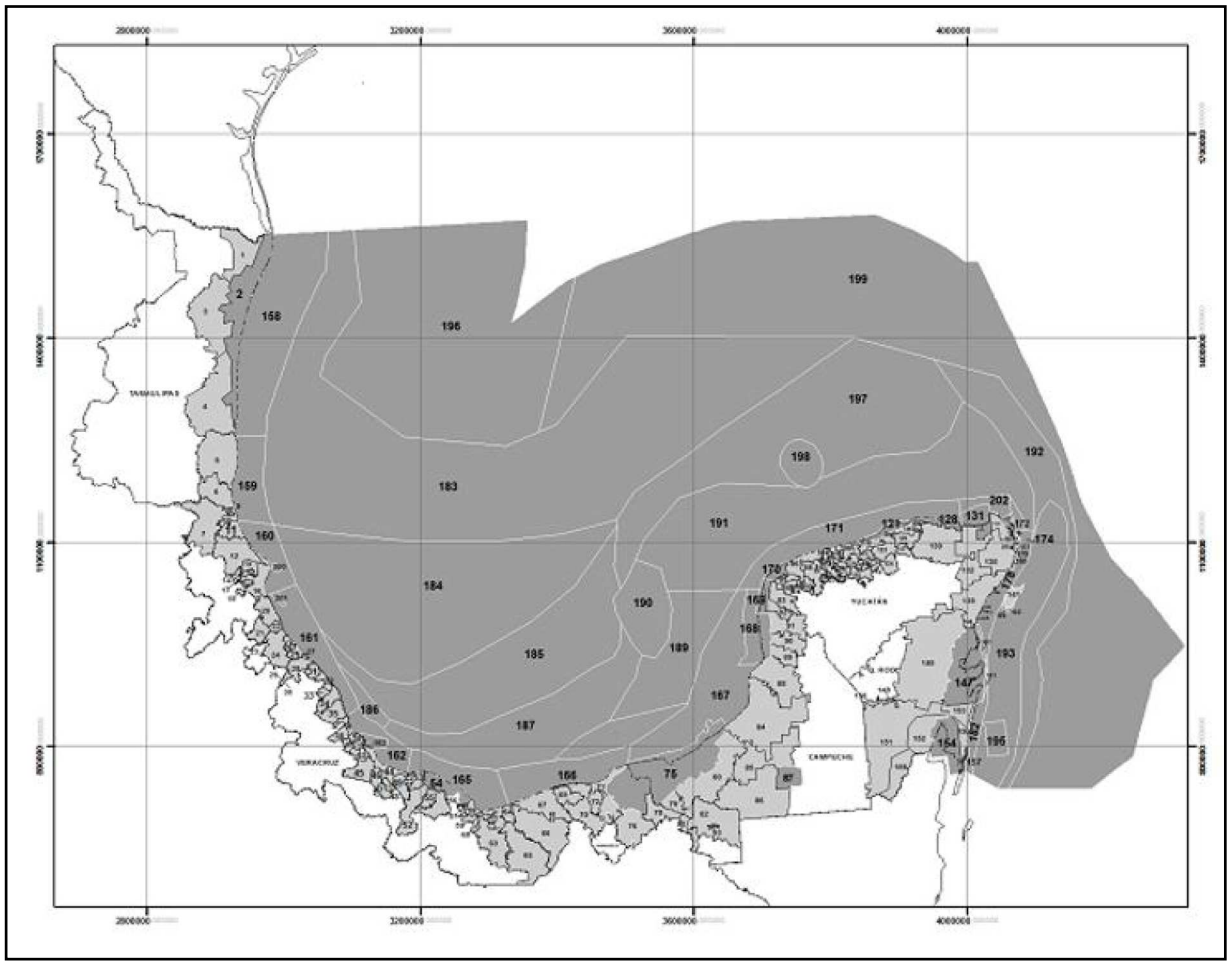
Imagen tomada del Googleearth con el archivo del polígono del área estatal protegida. Se observa la ubicación del predio y la ubicación del área protegida dentro de la Isla de Cozumel.

El predio se encuentra a una distancia lineal de 2,424.02 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.

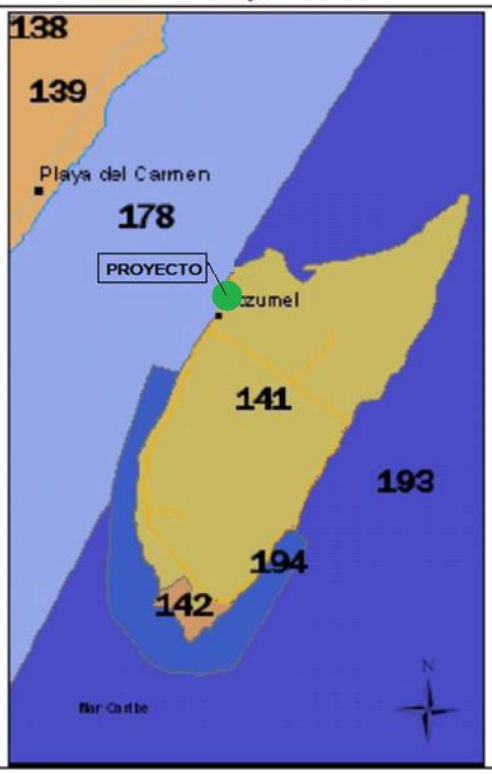


Plano del ordenamiento ecológico marino y regional.

Unidad de Gestión Ambiental #:141

Tipo de UGA	Regional
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

Mapa



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 de la residencia 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 una residencia. 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 germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al proyecto.
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 del proyecto y durante la operación de la residencia. 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 de la casa residencial 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 emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Les corresponde a las autoridades en la materia realizar estas acciones de apoyo económico.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la	El promovente no pretende introducir ni manejar organismos genéticamente modificados.

	legislación vigente.	
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 una residencia y no de infraestructuras de comunicaciones terrestres. Es de gran importancia manifestar que el predio se encuentra delimitado físicamente por construcciones al Sur y por malla ciclónica al Norte.
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.
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	En la isla de Cozumel no existen ríos.

	márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los 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 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 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.	El promovente realizará la forestación del predio donde se crearán las áreas jardinadas y en las áreas libres de construcción, sembrando las especies rescatadas del predio, 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 de la residencia.
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. También se instalarán celdas solares para reducir la demanda de energía eléctrica. 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. Consiente de la importancia se le informara a los familiares 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.

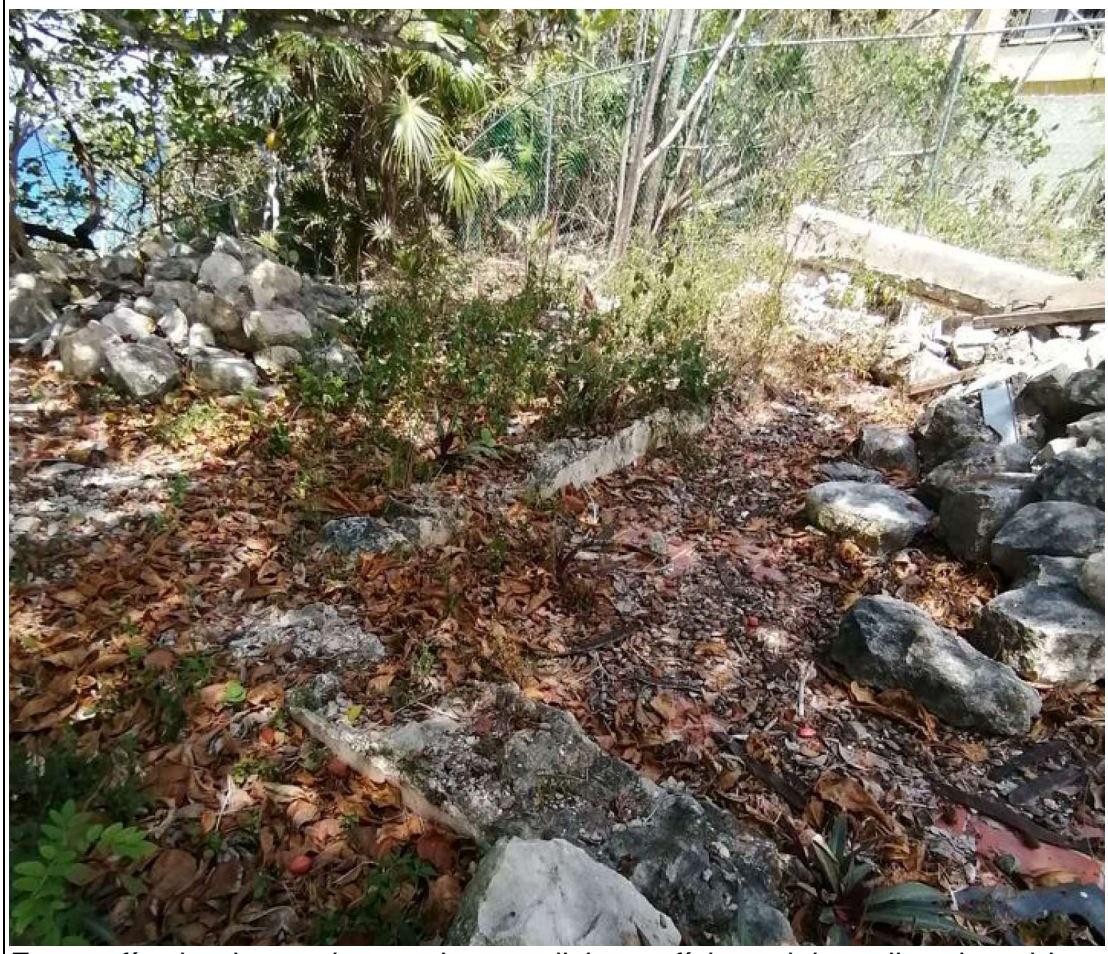
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	En caso de ser necesario el promovente coadyuvara en estas acciones con la autoridad promotora. Con la instalación de las celdas solares en el techo de la residencia, 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 en la residencia, 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.	No aplica al proyecto, ya que la residencia no tiene fines de lucro. 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 Restauración de Sitios Contaminados.	Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.
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	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.

	que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	
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 hidrometereológicos.	El proyecto manejará materiales de alta calidad para que tengan una resistencia a eventos hidrometereológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Aunque 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 operación de la residencia para que los visitantes y familiares 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. La residencia estará conectada 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.	El proyecto consiste en la construcción y operación de una residencia, que corresponde al sector urbano. La residencia estará conectada 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. **PROMOVENTE:** El proyecto no requiere de realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL. O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, **CON EXCEPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a**	

1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados.
EL PREDIO DEL PROMOVENTE TIENE UNA SUPERFICIE DE 647.557 M2 Y EL PROYECTO OCUPARA UNA SUPERFICIE DE 323.4830 M2. POR LO QUE EL PROYECTO NO CONTRAVIENE EL PRESENTE CRITERIO AMBIENTAL.
Además se tiene el antecedente de que el predio ha sido modificado (Pérdida de vegetación costera nativa) para poder realizar las construcciones (Que actualmente se encuentran en ruinas) años antes del registro fotográfico del año 1999. Actualmente no existen especies maderables dentro del predio, ya que predominan las especies de palma de chit y guano, las cuales no son maderables. Las especies de flamboyam y almendro no son nativas de la isla de Cozumel.



Fotografía donde se observa las condiciones físicas del predio, el cual hace más de 25 años fue modificado para construir obras, las cuales se encuentran en ruinas. Como se puede observar existen espacios sin vegetación debido al concreto existente.

Fotografía donde se observa una cimentación y áreas libres de vegetación, solo se observa malezas y hojas secas.

Fotografía donde se observan muero de contención y una escalera en ruinas. Se observan grandes espacios sin vegetación. Hojas secas y rocas sueltas.

Fotografía de otra sección del predio, se observa los espacios sin vegetación forestal. Solo se observan especies de palma de chit. Al fondo se observa una casa construida con una barda de mampostería.

Fotografía donde se observan piedras abandonadas y espacios sin vegetación forestal.

Fotografía del predio donde se observa que no existe vegetación forestal. Hay espacios sin vegetación con pequeñas plantas y maleza.

	 Imagen compuesta del frente del predio tomado desde el fondo del mismo. Se observa que solo existen algunos árboles de almendro, flamboyán (especies prohibidas para la jardinería y no recomendadas), escombro y maleza. No existe vegetación forestal. Con estas imágenes se comprueba que en el predio no existe vegetación forerstal.	
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 vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	La implementación del presente criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser	El presente proyecto NO se encuentra dentro de ninguna área natural protegida.

	consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	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 consiste en la construcción de una residencia y no de infraestructura costera.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto consiste en la construcción de una residencia y no de infraestructura costera.
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 en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida.

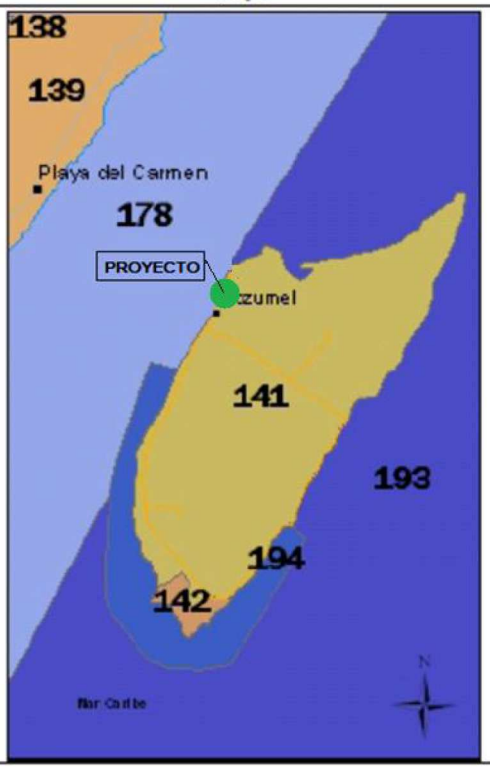
A continuación, se realizará el análisis de los criterios ambientales de la UGA 141.

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL NÚMERO 141.

Unidad de Gestión Ambiental #:141

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

Mapa



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.

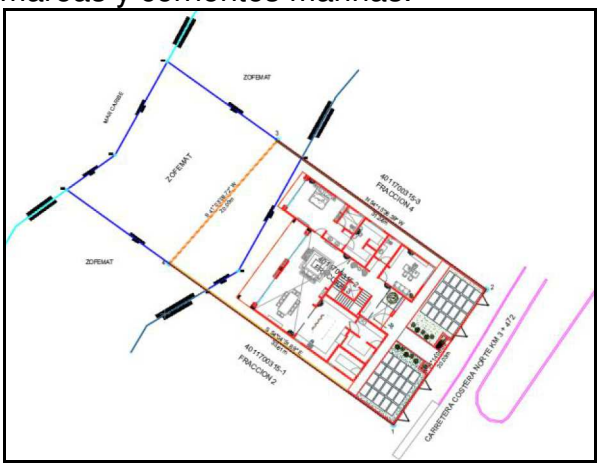
Clave	Acciones Específicas	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla comercializar ni utilizar agroquímicos ni pesticidas, por lo que no se contrapone al presente criterio.
A002	Instrumentar 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 forestales.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias ni forestales. Sin embargo, utilizara fertilizantes y abonos verdes para las áreas verdes de 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 en la residencia. 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.
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 ecosistemas de manglar ni humedales costeros.
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 conservación dentro del ASO.	El promovente no tiene la capacidad ni la autoridad para establecer corredores biológicos.
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	El promovente coadyuvara en todos los programas y acciones que establezca la autoridad federal. El promovente también colocara de forma permanente letreros

	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).	con información referente a la protección de la flora y fauna de la zona; haciendo referencia a la palma de chit (Thrinax radiata) y a la especie de palma de guano (Sabal gretheriae) 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	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

	o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	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 de la residencia 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.  Como se observa en el plano de diseño del proyecto, la residencia se encuentra fuera de la ZOFEMAT, por lo que no modificara la línea de costa ni patrones de circulación de las corrientes marinas.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El proyecto no afectara el perfil costero ni el patrón de mareas ni corrientes marinas.
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 la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no contempla promover, impulsar ni realizar actividades de pesca extractiva ni contempla realizar actividades de producción acuícola.
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	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	
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 productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
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 que es la Carretera Costera Norte.
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 de carácter privado familiar sin fines de lucro. 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 acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Las medidas propuestas por el promovente para prevenir y mitigar los impactos generados por la construcción y 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	El gobierno municipal deberá establecer estas zonas.

	ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	
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. La residencia 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.	El proyecto NO corresponde a un proyecto turístico que genere recursos económicos durante su operación.
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 específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio.
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 turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
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 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.	No aplica de acuerdo a la tabla de 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, Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	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	16

	Tamiahua)	
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
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
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
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 el predio ya existe el servicio de agua potable.
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.
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	El proyecto no contempla prestar ningún servicio acuático. Sin embargo, el promovente colocara letreros alusivos al cuidado del medio

	y preservación de la flora y fauna marinas.	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 de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El proyecto no realizará ni promoverá actividades de buceo tanto autónomo como libre; ni ninguna actividad enlistada en el presente criterio.
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 acabo 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	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de especie de flora ni de

	procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	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 un 60%.	Estas acciones les corresponden a las autoridades en la materia.
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 fuera de la zofemat.
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	El promovente del proyecto no tiene contemplado este tipo de actividades.

	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.	
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 consiste en la construcción de una residencia y no de 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.

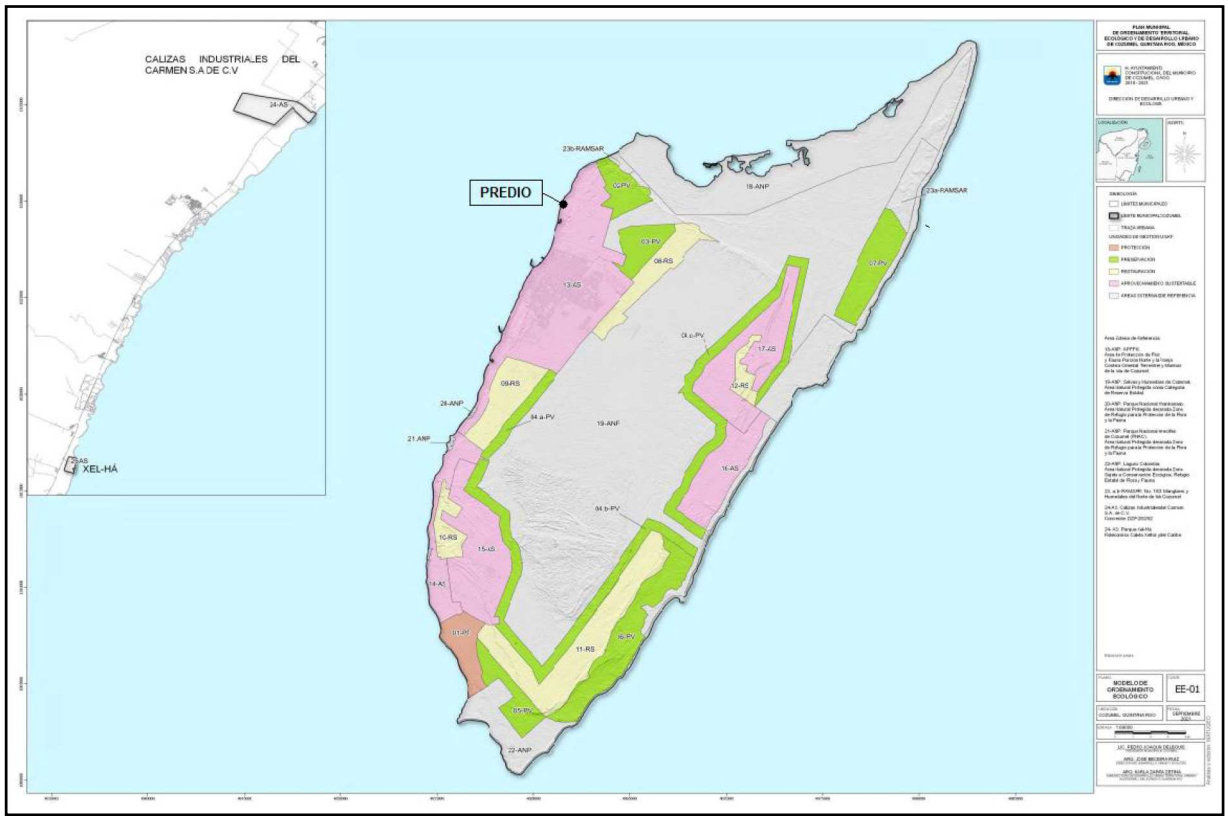
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios 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 o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El proyecto no contempla realizar dragados ni canales.

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 consiste en la construcción de una residencia.
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 consiste en la construcción de una residencia.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas,	Les corresponde a las autoridades de gobierno aplicar este criterio.

	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 MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, ECOLÓGICO Y DESARROLLO URBANO DE COZUMEL.

El predio donde se construirá el proyecto se encuentra dentro de un polígono donde se permite el desarrollo de estos proyectos. De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, el predio se encuentra en el DISTRITO NORTE con un USO DE SUELO de RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA. (RT4).



Plano oficial del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel. Se observa la ubicación del proyecto, señalado con un punto de color negro la ubicación del predio en la zona Norte de la Isla de Cozumel.

13-AS

Política: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

Uso de Suelo:

Sujeto a la normatividad del apartado:

- Modelo de Ordenamiento Urbano e
- Instrumentación

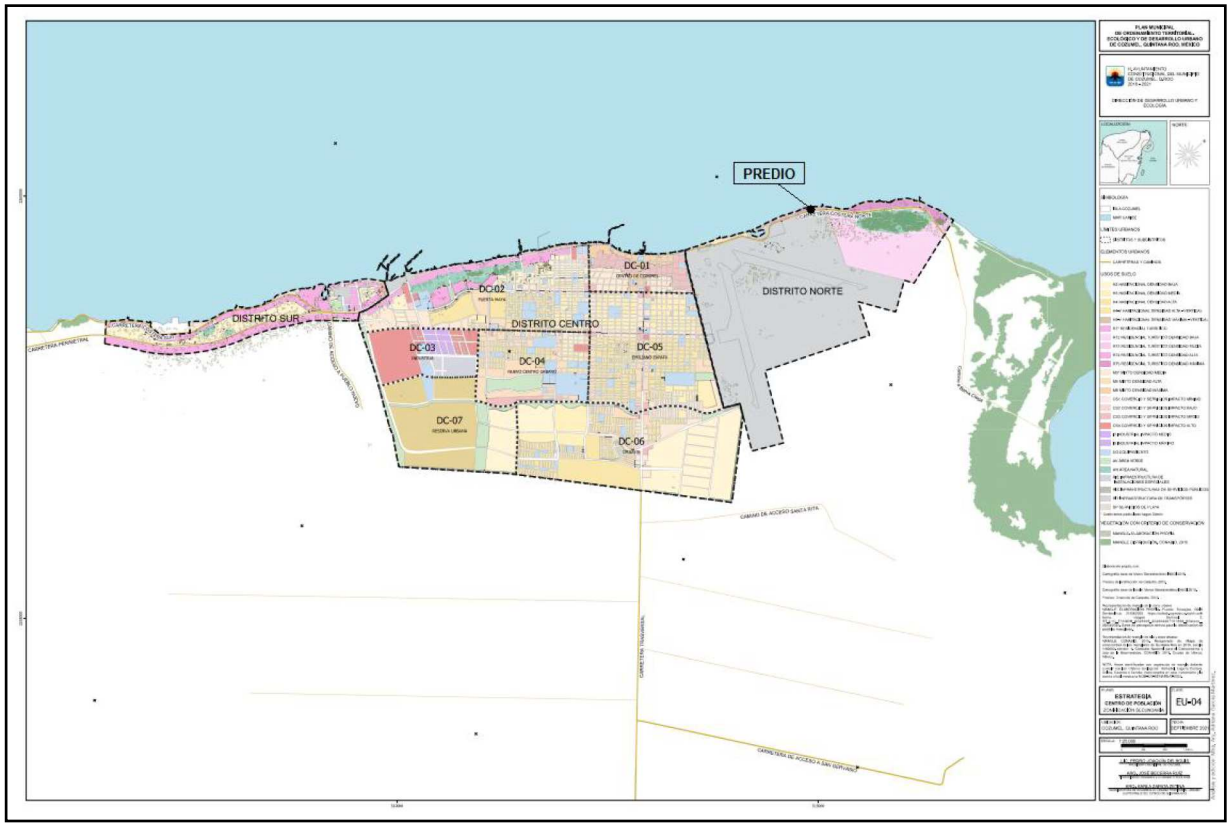
Lineamiento:

- Consolidar una ciudad compacta, conectada, integrada e incluyente.
- Incrementar el número de árboles en área urbana, 8 árboles por cada cera de la calle o en un tramo de 100 metros.
- Incrementar 0.03 el Indicador ((INAT + NDVI /) IANT)
- Incrementar 0.043 el Índice de vegetación

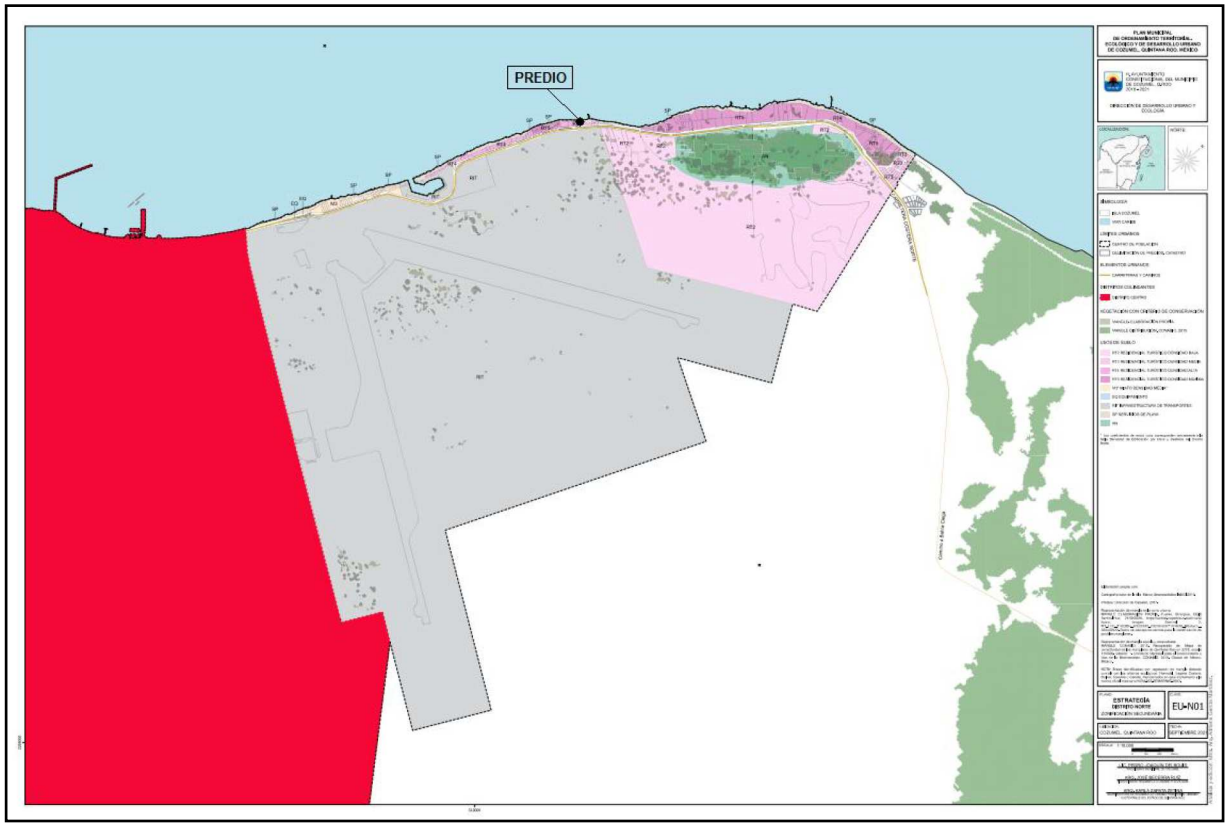
Superficie hectáreas **3,965**

Índices Ambientales

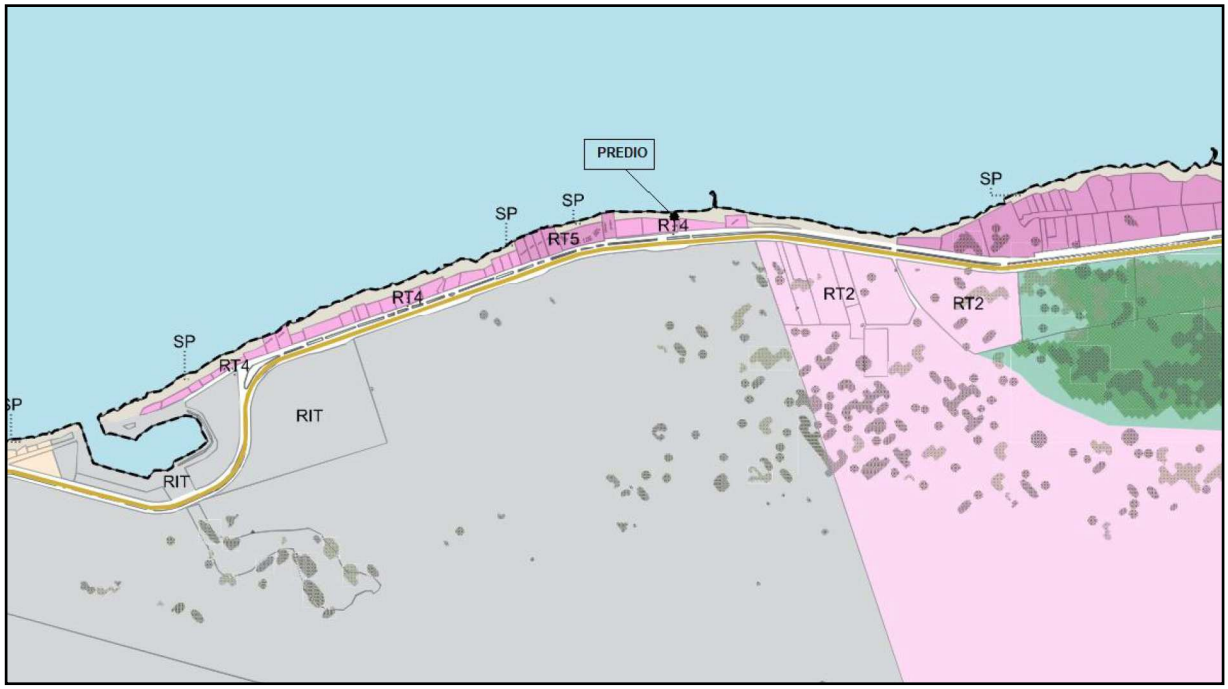
Indicador ((INAT + NDVI /) IANT)	Mayoría de Cobertura	Índice de Antropización	Índice de Naturalidad	Índice de vegetación de diferencia normalizada
2.29	Selva mediana	0.640	0.610	0.857



Plano oficial de la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) 13-AS. Se observa la división de los tres distritos. El predio se encuentra en el DISTRITO NORTE. Se ha marcado con un punto de color negro la ubicación del predio.



Plano oficial del DISTRITO NORTE de la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) 13-AS. Con un punto de color negro se muestra la ubicación del predio.



Acercamiento de la zona residencial de densidad alta del DISTRITO NORTE. En la imagen del plano oficial se observan los lotes residenciales particulares (Color rosa) que presentan un USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4). En la imagen se observa la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto.

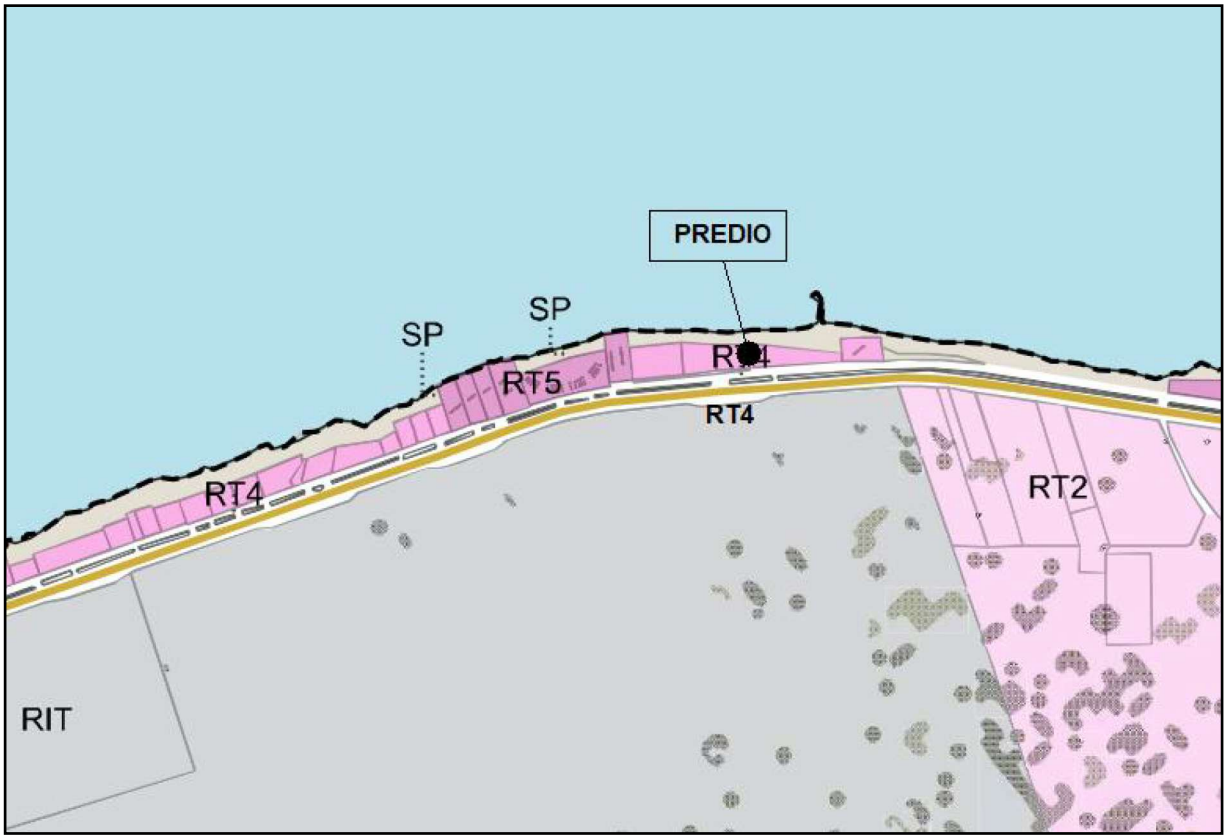
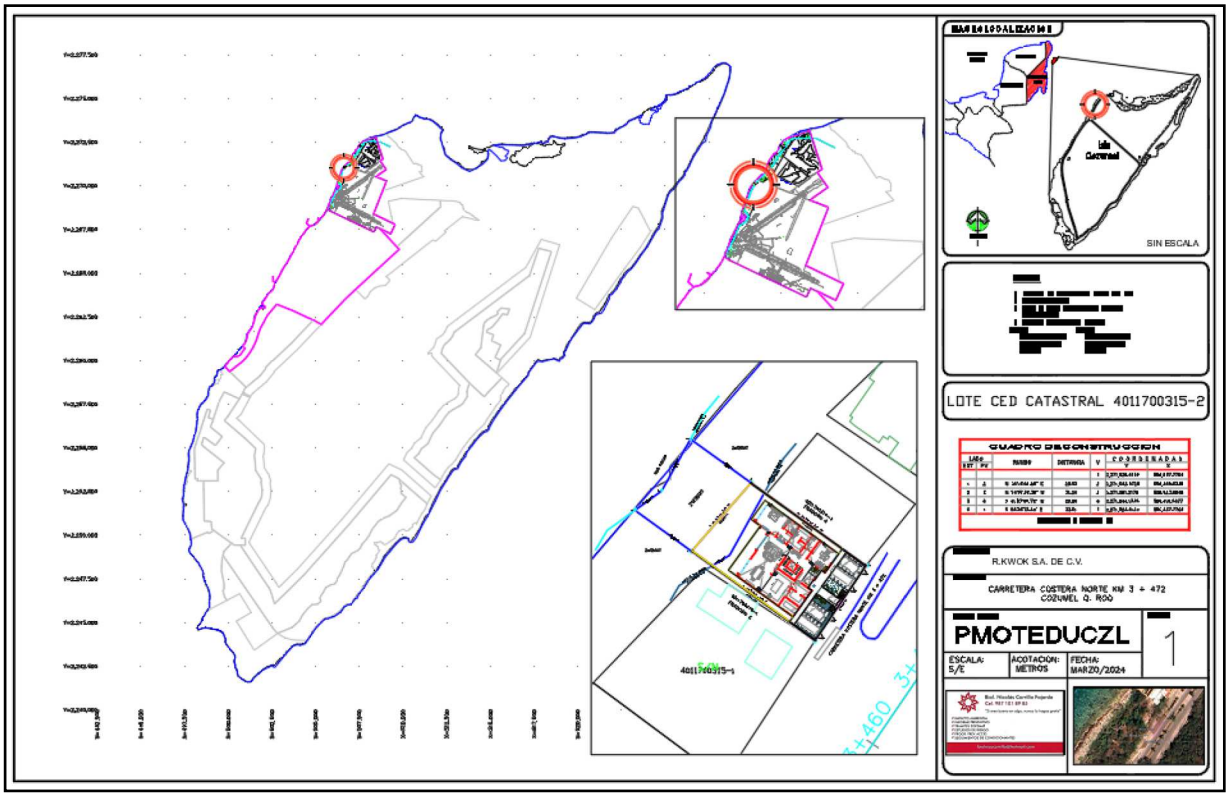


Imagen donde se observa el acercamiento de la zona donde se encuentra el predio.



Plano elaborado en el programa AutoCAD 2019. Se observan los polígonos de la Unidades de Gestión Ambiental y Terrestre del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel. El polígono de color rosa corresponde a la Unidad de gestión ambiental y Terrestre 13-AS. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

Acercamiento de la Unidad de gestión ambiental y Terrestre 13-AS. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

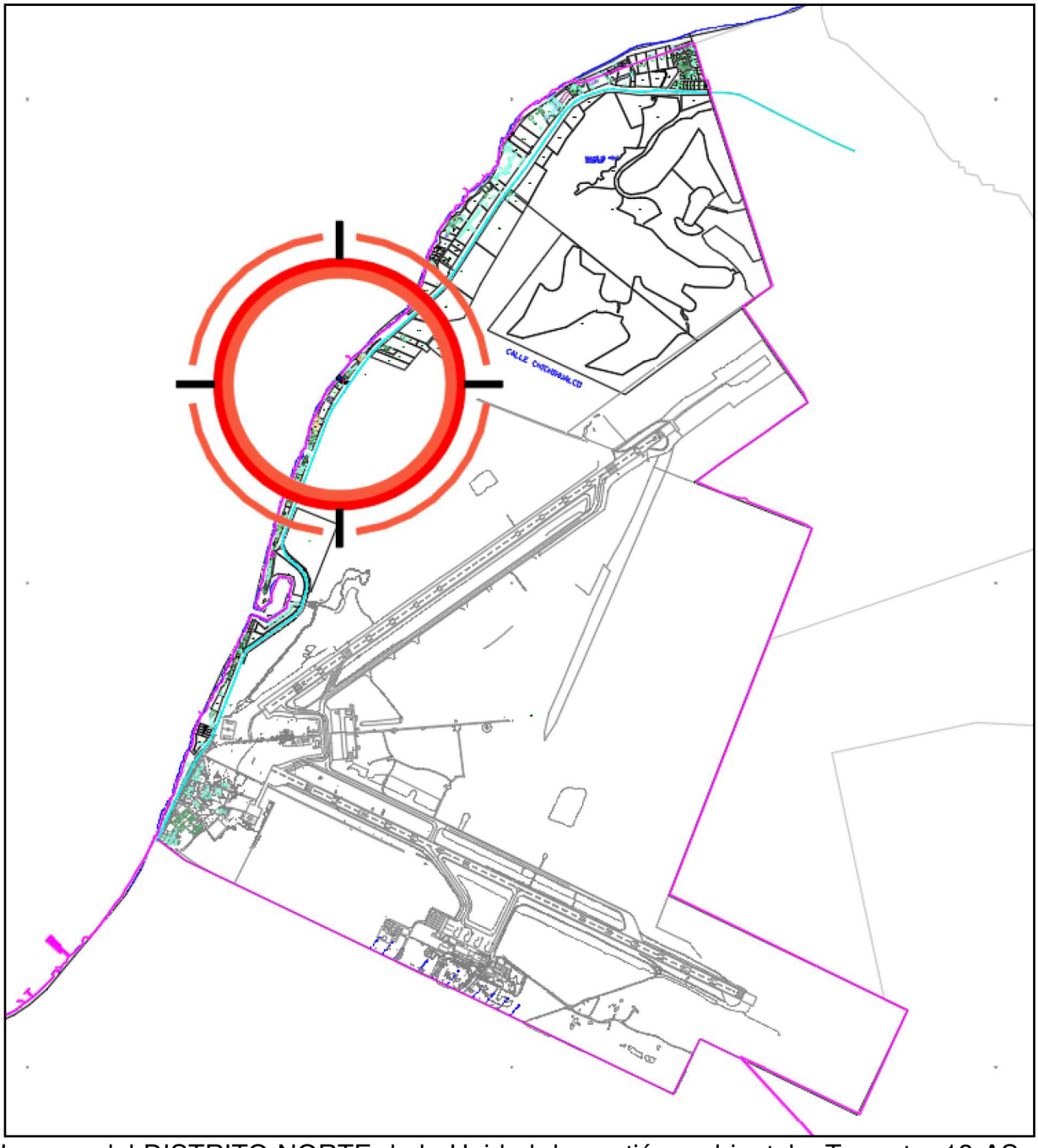
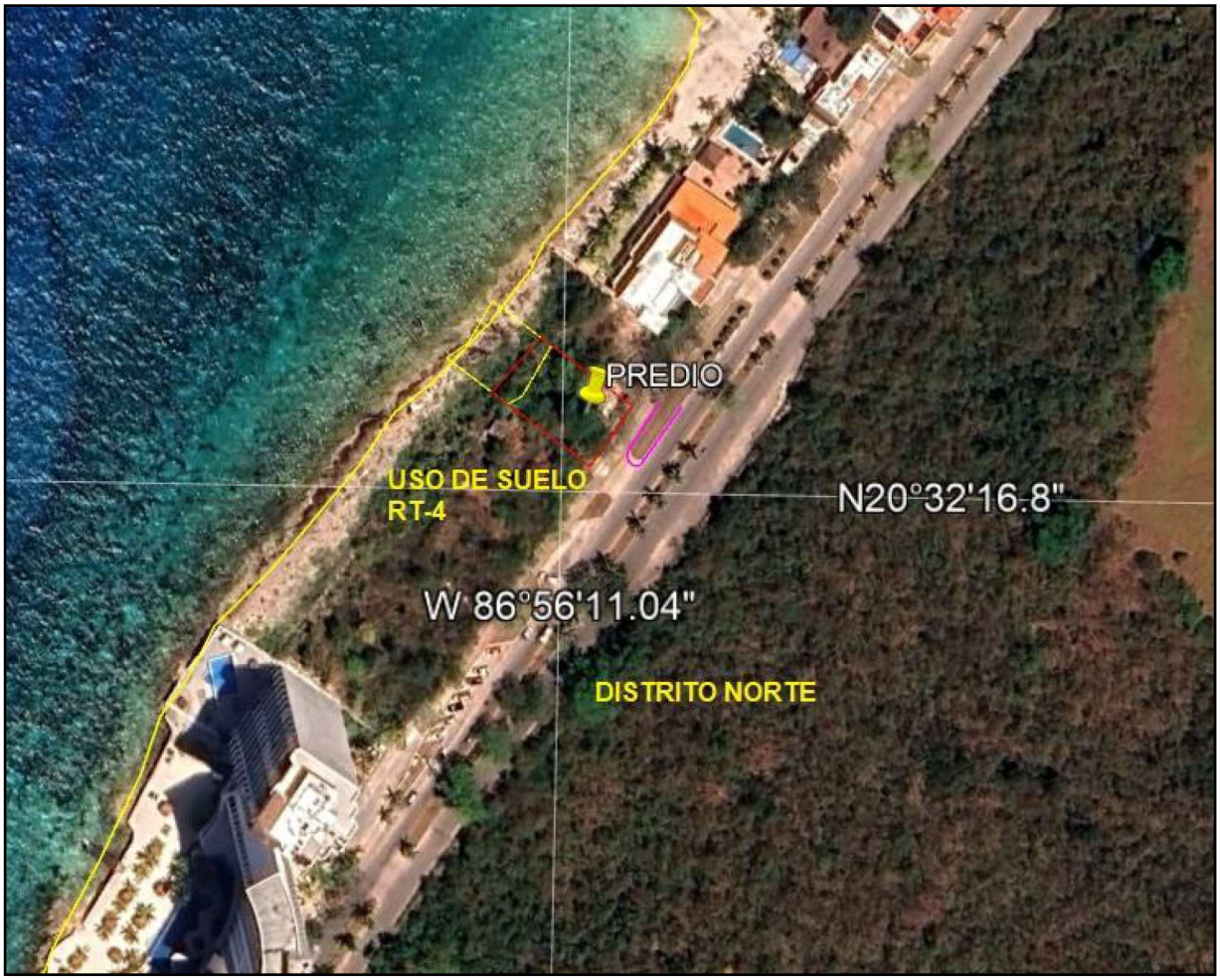


Imagen del DISTRITO NORTE de la Unidad de gestión ambiental y Terrestre 13-AS. El círculo rojo muestra la ubicación del predio. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

Imagen que muestra el acercamiento de la zona residencial donde se encuentra el predio. La Unidad de gestión ambiental y Terrestre 13-AS. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

Imagen de la Isla de Cozumel tomada del programa GoogleEarth. Se exporto un archivo KLM del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel y del polígono del predio. Con el puntero de color amarillo de observa la ubicación del predio dentro del DISTRITO NORTE de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS.

Imagen donde se observa la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS. Con el puntero de color amarillo de observa la ubicación del predio dentro del DISTRITO NORTE.



Predio dentro de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS. El uso de suelo establecido para el predio es USO DE SUELO RESIDENCIAL TURISTICO DENSIDAD ALTA (RT4).

ANÁLISIS DE CRITERIOS URBANISTICOS Y AMBIENTALES.

1. Los fraccionamientos o condominios mayores a 5,000 metros cuadrados que pretendan ser de acceso controlado o cerrados quedan condicionados a realizar un estudio de impacto urbano, proyecto de movilidad, y balance hídrico que garantice lo siguiente:
PROMOVENTE: El proyecto no corresponde a un desarrollo fraccionario o condominal mayor de 5000 m2, por lo que los incisos siguientes no aplican al proyecto.

a. Que la proyección de crecimiento es acorde a los usos de suelo plasmado en este instrumento.
b. Se deberán garantizar los criterios de conexión vial, sin limitar la movilidad de los habitantes del Centro de Población o los habitantes del condominio, lo anterior si se tratase de un conjunto de acceso controlado.
c. Se deberá garantizar que el balance hídrico no será perjudicado en un diámetro de un kilómetro.
d. La fauna debe contar con corredores para sus trayectos y se deben conservar zonas destinadas para la protección del desove de tortugas marinas.
e. No deberá estar contiguo a otro fraccionamiento. La solicitud deberá tramitarse por el proyecto completo y no por etapas para evitar sesgos en el impacto del desarrollo.

2. En las vialidades, las banquetas y los cruces de calle ya sean nuevos o remodelados deberán diseñarse o equiparse con criterios de cruceros seguros, acceso universal e infraestructura incluyente. De igual forma, deberá garantizarse el libre acceso a las zonas costeras y/o playas.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de construir nuevas vialidades, ni banquetas ni cruces de calle.

3. Los nuevos camellones o jardineras deberán ser construidos con sistemas de drenaje sustentable o infiltrantes (jardines de lluvia o Rain Garden).
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de construir camellones. Las jardineras a construir estarán dentro de los límites privados del predio.

4. Sobre los giros o actividades específicas:

a. Los giros donde sus actividades principales incluyan la manipulación de aves de corral (pollos para consumo, pollería) o similar debe realizar un manual de acciones de control y regulación ambiental parala obtención del permiso.
PROMOVENTE: El proyecto no contempla actividades económicas con aves de corral, ni de ninguna especie criada por el ser humano (Cerdos, vacas, caballos, etc).

b. Talleres de laminado y pintura o actividades que manipulen químicos similares deberán cumplir con la autorización ambiental que considere las acciones para mitigar el impacto ambiental.
PROMOVENTE: El proyecto no contempla operar talleres de laminado, pintura ni materiales químicos similares.

c. Talleres mecánicos o actividades que manipulen hidrocarburos deberán cumplir con la autorización ambiental que considere las acciones para mitigar el impacto ambiental.
PROMOVENTE: El proyecto no contempla operar talleres mecánicos ni realizar actividades comerciales que manipulen hidrocarburos.

d. Giros con actividades que empleen asador o actividades relacionadas con la manipulación de fuego deberán contar con una autorización por parte de la Dirección de Protección Civil.
PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar actividades comerciales que utilicen asadores.

5. Se debe solicitar el permiso de la autoridad competente para talar o podar ramas mayores a 10 centímetros de diámetro de árboles localizados en áreas públicas, tales como banquetas o camellones.
PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de poda de ninguna especie en banqueta ni camellones.

6. Predios con vegetación secundaria deberán garantizar que no generan plaga nociva y realizar limpiezas al predio como mínimo de manera semestral.
PROMOVENTE: El promovente, realizara la limpieza y mantenimiento periódico del predio, en las áreas verdes y áreas libres de construcción para evitar el crecimiento de vegetación secundaria.

7. En campos de golf, se deberá:
PROMOVENTE: El proyecto no está relacionado con la construcción de campos de golf. Por lo que los incisos siguientes no aplican al proyecto.

a. Realizar el tratamiento terciario de las aguas residuales cuando éstas se destinen al riego.
b. No utilizar agroquímicos cuyo tiempo de permanencia sea superior a 48 horas.

8. Para las nuevas construcciones mayores a 1,000 metros de construcción o ampliaciones mayores a 200 metros cuadrados quedan condicionadas a la presentación de evidencia o estudios técnicos:
PROYECTO: El presente estudio de impacto ambiental le da cumplimiento al presente criterio, ya que presenta evidencias de que el proyecto no afectara de manera irreversible el medio ambiente presente en la zona.

1) Impactos sobre la calidad escénica,

2) Estudio geohidrológico en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que definan el área inundable y demuestren que tales actividades no trasgreden el ciclo hídrico temporal o permanente, ni generen impactos irreversibles que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos, autorización de la factibilidad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA) y autorización del Programa de manejo de residuos sólidos de la Dirección de Medio ambiente del municipio.
PROYECTO: De acuerdo al estudio de mecánica de suelos realizado en el predio (Ver documento anexo), se tiene que en la zona no existen corrientes superficiales, porque la alta permeabilidad de las calizas provoca una rápida penetración del agua hacia el nivel freático.

5.3 Profundidad de desplante y Nivel Freático.

De acuerdo a los sondeos realizados podemos concluir que la profundidad de desplante estará regida por el diseño estructural. Se recomienda desplantar después de la tierra vegetal y el relleno encontrado, directamente sobre la roca sana.

El nivel freático varía entre los 4.70 a 5.30 metros de profundidad medidos a partir del brocal de perforación.

Estos estudios demuestran que en el predio no existen zonas inundables y que las zapatas de cimentación no afectaran el manto freático.

A continuación, se hace el análisis de los Criterios Normativos Generales del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel.

Los siguientes Criterios Normativos Generales se aplican en la zona insular del Municipio, con la excepción de las áreas decretas con alguna protección ambiental a nivel Internacional, Federal o Estatal, estas son: 18-ANP, 19-ANP, 20-ANP, 21- ANP, 22-ANP, y 23. a y b-RAMSAR, dichas áreas se sujetarán a lo que establezcan sus respectivos programas de manejo, y también quedan exceptas las áreas concesionadas 24-AS y 25-AS y que se ubican en el continente.

Biodiversidad.

1. No se permite el aprovechamiento de palmas de las especies Thrinax radiata (chit), Pseudophoenix sargentii (cuca) y Coccothrinax readii (nakás), con excepción de aquéllas que provienen de UMAS.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de estas especies para su construcción y operación. La especie de palma de chit (Thrinax radiata) y palma de guano (Sabal gretheriae) presentes en el predio serán rescatadas de las áreas de desplante y trasplantadas en las áreas jardinadas y áreas libres de construcción.

2. La autorización de nuevos caminos, remoción de vegetación, obras, edificaciones, actividades comerciales y servicio, o cualquier acción que altere los procesos dinámicos de las dunas costeras, No se permitirá la construcción o instalación de infraestructura sobre las dunas, salvo andadores elevados no permanentes, cuyo ancho máximo será de 2.5 metros, y sus accesos a la playa deberán realizarse con un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal, con la finalidad de evitar la erosión de la duna; así como un monitoreo y seguimiento durante 5 a 10 años en un área de influencia tierra adentro de 1 kilómetro y hasta el límite del nivel del mar.
PROMOVENTE: En el predio no existen dunas costeras que sean afectadas por la construcción y operación del proyecto.

3. La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, y en Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas, deberá contar con previa autorización de la autoridad competente Federal y la validación del giro ante el ayuntamiento.
PROMOVENTE: Todos los residuos que se generen por la construcción del proyecto serán retirados del predio. Todos los residuos serán entregados a empresas recicladoras y llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

4. Las nuevas actividades de extracción de arena de las playas y/o Zona Federal Marítimo Terrestre, deberá contar con la autorización de la autoridad federal y la validación del giro ante el ayuntamiento.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de extraer arena de playa en ninguna de sus etapas.

5. No se permite la caza deportiva o con propósitos de recreación.
PROMOVENTE: El proyecto no tiene objetivos de caza deportiva ni de recreación.

6. No se permite el ingreso o liberación de cualquier especie invasora o exótica ya sea vegetal o animal.
PROMOVENTE: El proyecto no tiene objetivos de introducir especies de carácter invasiva y/o exótica en el predio ni en la zofemat. Las especies a utilizar en las áreas

jardinadas serán las mismas especies rescatadas de las áreas de desplante de la residencia.

7. Las actuales o nuevas actividades comerciales y de servicio que se les sorprenda descargando aguas residuales en el hábitat silvestre, no podrá operar dicha actividad hasta revertir el daño y contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la normativa vigente.
PROMOVENTE: Las aguas residuales que se generen durante la construcción del proyecto serán canalizadas a la planta de tratamiento municipal. Durante la operación, la residencia estará conectada a la red de drenaje municipal, misma red que canaliza las aguas residuales a la planta de tratamiento de aguas residuales "San Miguelito".

8. No se permite la comercialización de flora, fauna, minerales y otros recursos naturales, se puede realizar bajo propósitos científicos y que esté autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
PROMOVENTE: El proyecto no tiene objetivos comercialización de ninguna especie de flora ni de fauna.

9. Las nuevas actividades turísticas, comerciales o de servicio deberán presentar ante la autoridad federal un estudio que determine las áreas productivas y recreativas para la anidación y reproducción de fauna silvestre relevante y coadyuvante en el ecosistema de la Isla.
PROMOVENTE: Dentro del predio no se observaron áreas productivas de comunidades de especies relevantes ni se identificaron áreas para la anidación y reproducción de fauna silvestre.

10. No se permite el uso de plaguicidas no especificados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas (CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio.
PROMOVENTE: En el caso de presentarse plagas, el promovente contratará una empresa certificada para su control.

11. Se permite con fines de obtener pie de cría, propagación de flora u hongos silvestres incluidas en la NOM-059- SEMARNAT con expresa autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), que cuenten ya con predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado como una Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), y No afecte directamente la permanencia de especies endémicas.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere del uso de pie de cría.

12. Evitar cortar, quemar o remover la vegetación natural, aun cuando haya sido alterada o tenga signos de desecación, con excepción de aquélla que el municipio requiere para otorgar los servicios básicos.
PROMOVENTE: Todos los ejemplares de flora presente en las áreas de desplante de la residencia serán rescatados y trasplantados en las áreas jardinadas del proyecto.

13. No se permite la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.
PROMOVENTE: Como se ha mencionado, en el predio se observaron pequeñas aves y pequeñas lagartijas del género Anolis. Las aves por su movimiento no consideran un obstáculo las bardas. Las pequeñas iguanas tienen la capacidad de moverse sobre las bardas y las usan como espacios para cargarse de energía y como su territorio. Las bardas a construir tendrán en su diseño un paso de fauna para cualquier animal que no pueda trepar las bardas; sin embargo, no se registro fauna que requiera este tipo de “pasos de fauna” ya que la zona ha sido urbanizada y existen construcciones hoteleras, restauranteras y residenciales que están delimitadas con bardas de blocks.

14.Se permite la instalación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), con expresa autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), contar con la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no tendrá impactos negativos significativos sobre el área de influencia, un monitoreo y seguimiento durante 5 años, y que el plan de manejo garantice que No afecte directamente especies de flora o fauna endémicas y representativas de la Isla.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de UMAS para su operación.

15.Las nuevas obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, que den frente, cerca de la línea costera, y los predios ubicados entre la carretera y la línea costera, deberá garantizar en su proyecto la servidumbre de paso y acceso público en general a las playas, así como garantizar el acceso universal, la infraestructura de sanitaria, estacionamiento y las medidas preventivas de seguridad para su correcta operación.
PROMOVENTE: El predio donde se construirá el proyecto es una propiedad privada colindante con propiedades privadas. La playa colindante al predio se caracteriza por ser una playa rocosa sin acceso seguro al mar y no está considerada como una playa publica que sea afectada por el proyecto. Sin embargo, el promovente permitirá el acceso a la zofemat a cualquier autoridad que lo solicite.

Fotografía de la playa y zofemat. Se observa que es una playa rocosa.

16. La servidumbre de acceso a playas al público en general será considerada como andador y deberá garantizar continuidad y conexión a otra vialidad pública de mayor jerarquía y no podrá ser obstruida directa o indirectamente, no será menor a 5.00 metros y deberán incluir iluminación, infraestructura verde y arborización garantizando al acceso de vehículos de emergencia y de servicios locales.
PROMOVENTE: El predio donde se construirá el proyecto es una propiedad privada colindante con propiedades privadas. La playa colindante al predio se caracteriza por ser una playa rocosa sin acceso seguro al mar y no está considerada como una playa publica que sea afectada por el proyecto. Sin embargo, el promovente permitirá el acceso a la zofemat a cualquier autoridad que lo solicite.

17. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, que den frente, cerca de la línea costera, y los predios ubicados entre la carretera y la línea costera, deberá garantizar no iluminar directo al mar y zona de playa, la iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor.
PROMOVENTE: El proyecto utilizará luminarias automatizadas solares para la iluminación de los pasillos y áreas comunes del predio. Es importante manifestar que la zofemat y playa colíndate con el predio no es ninguna playa de anidación de tortugas marinas.

18. La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá un impacto negativo irreversible sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de realizar actividades de control de erosión de playas. La zofemat y la playa colindante al predio se caracterizan por ser una zona rocosa.

19. No se permite el uso de vehículos motorizado en la zona de playa, humedales o áreas de gran valor ambiental, con excepción de aquéllos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.
PROMOVENTE: Dentro de la zona federal marítimo terrestre no se permitirá el uso de vehículos en ninguna de las etapas.

20. No se permite la autorización de nuevos caminos, remoción de vegetación obras, edificaciones, actividades comerciales o servicio y cualquier acción temporal o permanente que altere los procesos dinámicos de las playas y/o línea costera, humedales, y áreas con alto valor ambiental no sin antes contar con la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no tendrá impactos negativos significativos sobre los procesos dinámicos de las playas y/o línea costera; así como un monitoreo y seguimiento durante 5 a 10 años en un área de influencia tierra adentro de 1 kilómetro y hasta el límite del nivel del mar.
PROMOVENTE: El proyecto no considera la construcción de ninguna obra permanente en la playa. De acuerdo con el Articulo 7, fracción IV de la Ley General de Bienes Nacionales se define playa marítima como las “partes de tierra que, por virtud de la marea, cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales”. Que la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) inicia su medición a partir del límite de pleamar máxima, es decir del límite de mayor flujo anual, de acuerdo con la definición citada, la ZOFEMAT no corresponde a una playa. Por lo que el proyecto no afectará los procesos dinámicos de las playas y/o línea costera.

21. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, que den frente y estén cerca de la línea costera y/o playa, en la medida de lo posible evitarán deshierbar la vegetación de las playas y deberán combatir la erosión costera realizando el cultivo de vegetación nativa y garantizar el mantenimiento durante 5 años, dicho programa dará seguimiento y será autorizado por la dirección de medio ambiente del municipio.
PROMOVENTE: Por las características físicas y ambientales del predio, únicamente se rescatarán las especies de flora presentes en las áreas de desplante del proyecto. La demás vegetación presente se mantendrá en su ubicación actual. Las especies

rescatadas serán integradas a las áreas jardinadas, lo que significa que no se perderá ningún ejemplar presente en el predio.

22. No se permite cercas o muros en playa o zona marítimo terrestre por particulares, y en tierra adentro no deberán ser mayores a 100 metros de largo y deberá considerar accesos cada 25 metros para la fauna.
PROMOVENTE: El proyecto no construirá cercas o muros en la zofemat donde se construirá el proyecto.

23. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, deberán preservar la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna, así como el libre desplazamiento de la fauna propia del ecosistema.
PROMOVENTE: El proyecto permitirá el libre tránsito de la fauna que pudiera presentarse en el predio y en la zofemat. Se rescatará la flora de las áreas de desplante del proyecto y conservará la vegetación presente en las áreas libres de construcción del predio.

24. Se realizará reforestaciones con especies nativas, sin embargo, las áreas afectadas por ciclones y otro fenómeno natural u antrópico deberé primero realizar un diagnóstico del daño y evaluar el potencial de la regeneración y restauración natural.
PROMOVENTE: Las especies a utilizar en las áreas jardinadas, serán las mismas especies que se rescataron de las áreas de desplante del proyecto.

25. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, deberán preservar el paisaje y el entorno natural, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas, de los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como los corredores biológicos por los cuales transitan.
PROMOVENTE: El proyecto no fragmentará el ecosistema costero. La zona donde se construirá el proyecto, es una zona residencial turística de alta densidad. Actualmente los predios particulares ya se encuentran delimitados con bardas físicas de block. El promovente no construirá ninguna barda dentro de la zofemat. Las bardas dentro del predio tendrán “pasos de fauna”, lo que permitirá el libre tránsito de la fauna que requiera de estos “pasos”.

Suelo.

1. No se podrá quemar desechos sólidos y vegetación, ni la aplicación de herbicidas y defoliantes para construcción, desmonte, mantenimiento, de instalaciones u operación, de derechos de vía, infraestructura, obra arquitectónica, urbanización o actividades productivas.
PROMOVENTE: No se realizará ninguna acción de quema de desechos sólidos ni de vegetación. Los residuos sólidos generados serán depositados en contenedores temporales y posteriormente serán entregados a empresas recicladoras y al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

2. Las obras, actividades comerciales o de servicio, y unidades económicas, que manejen productos químicos, aceites, lubricantes, manteca, solventes, (ejemplo: estéticas, lavanderías, cenadurías) deberán contar con trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa donde sea necesario para garantizar que no serán vertidos a la red municipal de aguas negras, al subsuelo, plantas de tratamiento, o depósito de confinamiento de aguas negras; y deberán contar con su debida autorización por la autoridad competente para el tratamiento correspondiente.
PROMOVENTE: El proyecto no realizará ninguna actividad comercial, de servicio o económica que involucre el manejo y venta de químicos, aceites, lubricantes etc, que se consideren materiales peligrosos.

3. No se permite el almacenamiento de residuos provenientes de las obras, actividades comerciales o de servicio, y unidades económicas, que manejen productos químicos, aceites, lubricantes, manteca, solventes, (ejemplo: estéticas, lavanderías, cenadurías) sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.
PROMOVENTE: El proyecto no realizará ninguna actividad comercial, de servicio o económica que involucre el manejo y venta de químicos, aceites, lubricantes etc, que requiera el almacenamiento de ningún producto catalogado como peligroso en ninguna etapa del proyecto.

4. Los generadores de electricidad a base de hidrocarburos deberán tener un espacio autorizado por el municipio, y dicho espacio debe contar con una plataforma impermeable, la infraestructura y medidas de seguridad que dicten en protección civil, y prevenir no exceder el límite de decibeles permitidos.
PROMOVENTE: El proyecto en su etapa operativa contará con el servicio de energía eléctrica proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad. También se instalarán celdas solares para el servicio de iluminación de los pasillos y áreas comunes de la residencia. Esta estrategia reduce la demanda del servicio eléctrico y coadyuva a la reducción de la generación de gases de invernadero.

5. Las actividades comerciales o de servicio del sector primario, que manejen producto y/o residuos (ejemplo: ganado muerto, excretas, agroquímicos) o sustancias peligrosas que se filtren y contaminen el acuífero, deberán contar con infraestructura o instalaciones que impida tal amenaza y deberá ser autorizado dicho giro por la autoridad municipal.
PROMOVENTE: El proyecto no realizará actividades comerciales del sector primario.

6. Utilizar agroquímicos y pesticidas que autorice la autoridad municipal y deberá ser en ambientes controlados que garantice que no se filtre al subsuelo, no perjudique la flora y fauna nativa.
PROIMOVENTE: El proyecto no requiere de utilizar agroquímicos ni pesticidas.

Agua.

1. Las nuevas construcciones y/o comercios deberán contar con la factibilidad que garantice la disponibilidad de agua por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), para otorgar la licencia municipal de giro o construcción.
PROMOVENTE: Actualmente en el predio existe el servicio de agua potable a través de una toma domiciliaria y durante la operación se continuara con el servicio de agua potable proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

2. La autorización de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitat terrestre, costero y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrio ecológico y conflictos ambientales.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de plantas desalinizadoras ni de pozos de extracción de agua. En la zona existe el servicio de agua potable. Actualmente en el predio existe el servicio de agua potable a través de una toma domiciliaria y durante la operación se continuara con el servicio de agua potable.

3. Las nuevas edificaciones para uso habitacional unifamiliar o plurifamiliar deberán instalar sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial que se deposite en el área ocupada (coeficiente de ocupación del suelo) y será utilizada para inodoros, riego de árboles y/o áreas ajardinadas.
PROMOVENTE: El proyecto en su diseño instalará un sistema de captación de agua de lluvia. El agua de lluvia almacenada será utilizada para la limpieza de las áreas comunes, y riego de las áreas verdes y jardinadas. Con esta estrategia se reduce la demanda de agua potable.

4. Las actividades, obras, edificaciones o urbanizaciones que no pueda conectarse a la red municipal de aguas residuales, consideraran instalar una planta de tratamiento o un depósito de confinamiento que impidan la infiltración de aguas residuales y que éstas sean posteriormente transportadas previo a la factibilidad de las autoridades competentes Federales y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).
PROMOVENTE: La residencia durante la etapa de operación estará conectada a la red de drenaje municipal.

5. La planta de tratamiento instalada deberá garantizar un tratamiento de nivel 3 de las aguas residuales con el fin de eliminar fosfatos de detergentes y evitar procesos de eutrofización.
PROMOVENTE: La residencia durante la etapa de operación estará conectada a la red de drenaje municipal.

6. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos habitacionales plurifamiliares verticales u horizontales y vivienda unifamiliar deberán contar con trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa en la instalación para aguas grises.
PROMOVENTE: El proyecto instalará una trampa de grasa en la cocina de la residencia. Con esta estrategia se le da cumplimiento al presente criterio ambiental.

7. La fosa séptica actual o futura deberá estar construida a una profundidad mínima de 0,60 m manteniendo una separación mínima de 1,80 m entre el fondo de la zanja y el nivel freático, no estar en terrenos pantanosos, de relleno o sujetos a inundación, deberá contar con trampas de grasas; y no verter descargas de sustancias tóxicas o químicas, por último deberá dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997, y la NMX-Z-12/2, así como la factibilidad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).
PROMOVENTE: La residencia durante la etapa de operación estará conectada a la red de drenaje municipal.

8. La fosa séptica en edificaciones mayores a 3 niveles deberá contar con la separación de aguas negras y aguas grises, y deberán contar con el debido tratamiento que marcan la norma NOM-006-CNA-1997, así como la factibilidad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).
PROMOVENTE: La residencia durante la etapa de operación estará conectada a la red de drenaje municipal.

Aire.

1. Los generadores de electricidad a base de hidrocarburos quedan sujeta a una verificación anual por parte de la autoridad competente para su regulación de emisiones de partículas contaminantes al ambiente, y control de la disposición y manejo derivado del mantenimiento.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de generadores de energía a base de hidrocarburos. El proyecto durante la etapa de operación estará conectado a la red de energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad. También utilizará un sistema alterno de generación de energía eléctrica por el uso de paneles solares.

2. Es obligatoria la utilización de silenciadores en los vehículos motorizados empleados con fines de recreación turística.
PROMOVENTE: El proyecto no contempla utilizar vehículos acuáticos motorizados.

Humedal, Laguna Costera, Dolina, Caverna o Cenote.

1. Cualquier actividad u obra para realizar en humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes queda condicionada a la presentación de evidencias científicas y/o estudios técnicos a través de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

2. Los giros comerciales y de servicios como actividades turísticas quedan sujetas a la licencia de giros municipal para su operación, misma que deberá otorgarse cuando se presente: el programa de monitoreo, el programa de residuos sólidos urbanos y quedará condicionada en dos años, participar y entregar la certificación del programa de autorregulación y auditorías ambientales para certificación ambiental de parte de la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes. El proyecto no contempla actividades comerciales ni de servicios turísticos.

3. Las obras e infraestructura, deberá quedar sujetas a la licencia de construcción para su ejecución, misma que deberá otorgarse cuando se entregue: el programa de monitoreo, el programa de residuos de la construcción, las medidas de mitigación antes y durante el proceso constructivo, las acciones para la recuperación del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes, por las obras e infraestructura realizada.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes. El proyecto no corresponde a obras de infraestructura.

4. Cualquier obra arquitectónica, urbanización e infraestructura o actividades productivas de cualquier índole, deberá respetar, conservar, proteger o restaurar una distancia mínima de 120 ciento veinte metros respecto al límite del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes y deberá realizar un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra o iniciada la operación del giro, para garantizar su equilibrio, balance hidrológico, el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

5. Las obras arquitectónicas, urbanización e infraestructura y actividades productivas de cualquier índole, aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes serán construidas a 120 ciento veinte metros y deberán adaptar o incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

6. 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 del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes, en el caso de cruzarlo procurar el menor impacto posible y deberá realizar un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra o iniciada la operación del giro, para garantizar su equilibrio, balance hidrológico, el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua.
PROMOVENTE: En predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes. El proyecto no requiere de instalar postes, ductos, torres ni líneas.

7. Para el caso de vías de comunicación, se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes, en el caso de cruzarlo procurar el menor impacto posible y deberá realizar un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra o iniciada la operación del giro, para garantizar su equilibrio, balance hidrológico, el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes. El proyecto no requiere de construir vías de comunicación.

8. Las actividades acuícola, producción de sal, turismo educativas, u observación de aves, deberán contar con un programa de manejo que especifique la zonificación, la infraestructura requerida, monitoreo e informes preventivos; dicho programa deberá tener como objetivo evitar el menor daño al entorno ecológico, como la compactación del sustrato por ganado, personas, vehículos u otros factores antropogénicos, el menor número de caminos de tránsito y acceso a la playa; por último el aprovechamiento no será mayor al 15% de la capacidad de carga del humedal; lo anterior deberá contar con un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra o iniciada la operación del giro, para garantizar su equilibrio, balance hidrológico, el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes. El proyecto no contempla actividades acuícolas, productores de sal, observación de aves y de turismo educativo.

9. La autorización del aprovechamiento ecoturístico o científico de humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes queda condicionada a la presentación de evidencias científicas y/o estudios técnicos a través de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

10. No se permite obras u actividades que modifiquen, alteren el flujo y reflujo subterráneo del agua (dulce, salobre y marina) de humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes de manera temporal o permanente.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

11. Deberá respectar el patrón de corrientes y el proceso de sedimentación, sin afectar los procesos de conformación de la línea de costa adyacentes.
PROMOVENTE: El proyecto no afectará los procesos de conformación de la línea de costa.

12. Deberá evitar la obstaculización de la infiltración del agua al subsuelo, y la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

13. La infraestructura de sanitarios no se permite dentro de dolinas, cavernas o cenotes deberán ser instalados a 100 metros y deberá contar con la autorización y medidas de recolección para su tratamiento y transportación.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

14. La infraestructura de sanitarios en humedales, y lagunas costeras queda condicionada a la presentación de evidencias científicas y/o estudios técnicos a través de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberá contar con la autorización y medidas de recolección para su tratamiento y transportación.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

15. Las actividades productivas, giros comerciales, unidades económicas, procesos constructivos de infraestructura, urbanización o edificación de competencia municipal deberán contar con un reporte mensual de parte del desarrollador u interesado, mismo que deberá reportar a la Dirección de Medio Ambiente y Ecológica, para su Visto Bueno y/o verificar que se cumplan con los criterios mencionados.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

16. No se permite la extracción de reliquias, flora, fauna y la pesca.
PROMOVENTE: En el predio donde se construirá y operará el proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas ni cenotes.

17. En áreas cercanas o colindantes con zonas de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, no podrá contarse con iluminación directa hacia la playa.
PROMOVENTE: La zona federal marítimo terrestre colindante al predio donde se construirá el proyecto, no es una playa de anidación de tortugas marinas, debido a que es una playa rocosa.

Residuos.

1. La unidad económica que genere residuos químicos deberá contar con instalaciones y/o contenedores que regulen los químicos al ambiente y entregar reporte trimestral a la unidad municipal responsable; así como el registro con la unidad responsable de la gestión del residuo.
PROMOVENTE: El proyecto no generara residuos químicos. Los residuos sólidos que se generen son clasificados como residuos urbanos. El promovente implementara el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el cual tiene como objetivos reciclar los residuos y clasificarlos para entregarlos a empresas recicladoras. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

2. La unidad económica que genere emisiones atmosféricas deberá contar con instalaciones que regulen las emisiones a la atmósfera y entregar reporte trimestral a la unidad municipal responsable.
PROMOVENTE: El proyecto no generará emisiones a la atmósfera durante la operación.

3. La unidad económica que genere residuos sólidos deberá contar con instalaciones que resguarde, separe los residuos y entregar reporte trimestral a la unidad municipal responsable; así como el registro con la unidad responsable de la gestión del residuo.
PROMOVENTE: Los residuos sólidos que se generen serán almacenados temporalmente dentro de un cuarto de residuos sólidos, con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el promovente, reciclara y clasificara los residuos para entregarlos a empresas recicladoras. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

4. No se permite depositar, quemar o enterrar parcial o permanentemente residuos de cualquier índole de manera temporal y permanentemente en lugares no autorizados por la autoridad competente.
PROMOVENTE: Los residuos sólidos que se generen serán almacenados temporalmente dentro de un cuarto de residuos sólidos, con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el promovente, reciclara y clasificara los residuos para entregarlos a empresas recicladoras. Los desechos

sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel. Con estas estrategias se garantiza que no habrá que ni entierro de residuos sólidos.

5. Las obras de construcción previo, al inicio, durante y al concluir, deberá contar con un programa de manejo de residuos, que considere un análisis, y el costo beneficio de medidas para la reducción, reutilización, reciclaje, almacenamiento y disposición adecuada de los residuos para mitigación del impacto, y debe ser validado por la autoridad competente.
PROMOVENTE: El proyecto implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos y el Programa de Educación Ambiental, para darle un manejo y destino final a todos los residuos sólidos que se generen.

6. Las actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos habitacionales plurifamiliares verticales u horizontales deberán contar con un espacio de almacenamiento de residuos con contenedores bajo el código de colores: I.- Verde. Restos de comidas, cáscaras de frutas y jardinería, II.- Blanco. Vidrio en sus diversas categorías, III.- Azul. Plástico en sus diversas categorías, IV.- Gris. Metales, V.- Rojo. Residuos sanitarios, hospitalarios y peligrosos, VI. - Amarillo. Papel y cartón, VII.- Anaranjado. Cartuchos de tinta y Toners, VIII.- Negro. Residuos que no son susceptibles a reutilizarse y/o reciclarse; la autoridad municipal deberá aprobar la cantidad, capacidad y tipo de contenedores de acuerdo con la cantidad y tipos de residuos.
PROMOVENTE. Los residuos sólidos que se generen serán almacenados temporalmente dentro de un cuarto de residuos sólidos, con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el promovente, reciclara y clasificara los residuos para entregarlos a empresas recicladoras. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel. Con estas estrategias se garantiza que no habrá que ni entierro de residuos sólidos.

7. Toda actividad o persona que maneje residuos de competencia Federal o Estatal, así como aquellos de manejo especial, incompatibles o peligrosos deberán entregar una copia del programa de manejo y los reportes recibidos y sellados por la autoridad Federal o Estatal a la Dirección de Medio Ambiente y Ecológica.
PROMOVENTE: El proyecto no generara residuos peligrosos.

Infraestructura o Construcción.

1. Las construcciones y urbanizaciones deberán contar con abastecimiento propio e independiente de energía renovables al menos el 70% de su iluminación.
PROMOVENTE: En la zona norte existe el servicio de energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad. Sin embargo, el promovente instalará cuatro celdas solares para reducir la demanda del servicio eléctrico. La energía se utilizará para abastecer los focos ahorradores en los pasillos, áreas

comunes y frente del predio. Con esta estrategia se le da cumplimiento al presente criterio.

2. Las edificaciones nuevas o existentes deberán instalar calentadores solares para el abasto del 90% por vivienda y los giros comerciales o de servicios deberá cubrir al menos 50%.
PROMOVENTE: El promovente instalará un sistema de calefacción solar, para dar cumplimiento al presente criterio.

3. Las nuevas edificaciones o ampliaciones (mayores a 50 metros cuadrados) deberán instalar un sistema de aguas negras y grises separadas y garantizar la conexión a la red de drenaje municipal.
PROMOVENTE: La residencia tendrá por separado el sistema sanitario del sistema hidráulico. En la etapa operativa la residencia estará conectada a la red de drenaje sanitario municipal.

4. No se permite la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.
PROMOVENTE: Para la construcción del proyecto no se requiere de campamentos de construcción. Todo el personal laboral será local, por lo que al término de la jornada laboral se retirarán del predio.

5. Las nuevas edificaciones, ampliaciones (mayores a 50 metros cuadrados) u obras que así lo requieran, quedan condicionadas a la factibilidad por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, como dotación de litros por segundo de agua potable.
PROMOVENTE. La residencia estará conectada a la red de drenaje sanitario municipal, mediante un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).

6. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos en lugares no autorizados por la autoridad municipal.
PROMOVENTE: Todos los residuos generados serán enviados a sitios autorizados por la autoridad municipal, estatal y federal.

7. En el mantenimiento o mejora de brechas, veredas y caminos ya existente, incluirá obras y/o acciones que faciliten la conservación del suelo, vegetación y el flujo hídrico.
PROMOVENTE: No existen caminos en el predio.

8. El diseño y construcción de cualquier vialidad deberá considerar el flujo y colecta de aguas pluviales, así como garantizar el balance hídrico y no obstruir el flujo hídrico del humedal o laguna costera, y queda condicionada a la presentación de evidencias científicas y/o estudios técnicos a través de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que lo anterior deberá contar con un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra o iniciada la operación del giro, para garantizar su equilibrio, balance hidrológico, el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de construir vialidades.

9. Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a las vialidades existentes o nuevas.
PROMOVENTE: En el predio no existen humedales adyacentes.

10. Los caminos o brechas rurales no deben ser mayores a 4 metros de ancho, y no se permite que sea pavimentado o revestido y deberán garantizar el balance hídrico y no obstruir el flujo hídrico del humedal o laguna costera.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de hacer caminos o brechas.

11. La autorización para la construcción de cualquier jerarquía vial 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, desequilibrios ecológicos y garantice el balance hídrico de humedal, laguna costera cercanos.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de construir vialidades.

12. La vialidad, camino o brecha que se construya o existente con fines de otorgar mantenimiento, manipulación u operación de algún servicio básico o bien público, podrá ser mayor a 4.00 metros o ser pavimentada siempre y cuando presente evidencias científicas y/o estudios técnicos a través de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre la fauna silvestre nativa que deriven en conflictos ambientales, desequilibrios ecológicos y garantice el balance hídrico de humedal, laguna costera cercanos.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de construir vialidades.

13. La vialidad, camino o brecha construida deberá realizar un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra, para garantizar el flujo hídrico, supervivencia de especies que transitan la vía, camino o brecha, de no garantizar lo anterior deberán realizar las adecuaciones e infraestructura pertinente.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de construir vialidades.

14. El programa de monitoreo en las vialidades, caminos o brechas deberá ser realizado por el promovente, y supervisado por peritos responsables de obra, profesionistas, que hayan participado en la elaboración del proyecto, y validado por la autoridad municipal según corresponda.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de construir vialidades.

15. Las construcción para vivienda unifamiliar o plurifamiliar o con más del 50% para uso habitacional, el envolvente de la edificación: muros exteriores, techos, superficies inferiores, ventanas y puertas, deberán estar compuesta para mejorar las condiciones térmicas de interior reduciendo la cantidad de calor que entra a la edificaciones, dichos acondicionamientos deberán ser autorizados por la autoridad municipal, cumpliendo con los parámetros de la norma NOM-020- ENER-2011 previo a la licencia de construcción.
PROMOVENTE: Previo a la etapa de construcción, el promovente solicitará la licencia de construcción emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Cozumel.

16. Los espectaculares no están permitidos y las estructuras e infraestructura metálicas temporales o permanentes, deberán contar con el cálculo estructural a la resistencia de fenómenos meteorológicos.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de colocar espectaculares.

17. Las banquetas, cruceros nuevos o remodelados deberán diseñarse como cruceros seguros, acceso universal e infraestructura incluyente, de igual forma deberán garantizarse el libre acceso a las zonas costeras y/o playas.
PROMOVENTE: El proyecto no requiere de construir banquetas, etc.

18. Las nuevas edificaciones de uso comercial, turístico, habitacional o mixta deberán contar con una altura menor a 12 doce metros o 3 tres niveles, salvo se indique de manera diferente en la unidad y no aplica esta media para la unidad 13-AS.
PROMOVENTE: El predio se encuentra dentro de un uso de suelo de RT-4, el cual permite edificaciones de 8 niveles y/o 28 metros de altura. El edificio será de 5 niveles y tendrá una altura de 22.40 metros.

19. No se permite nuevos o ampliación de campos de golf.
PROMOVENTE. El proyecto no requiere de construir campos de golf.

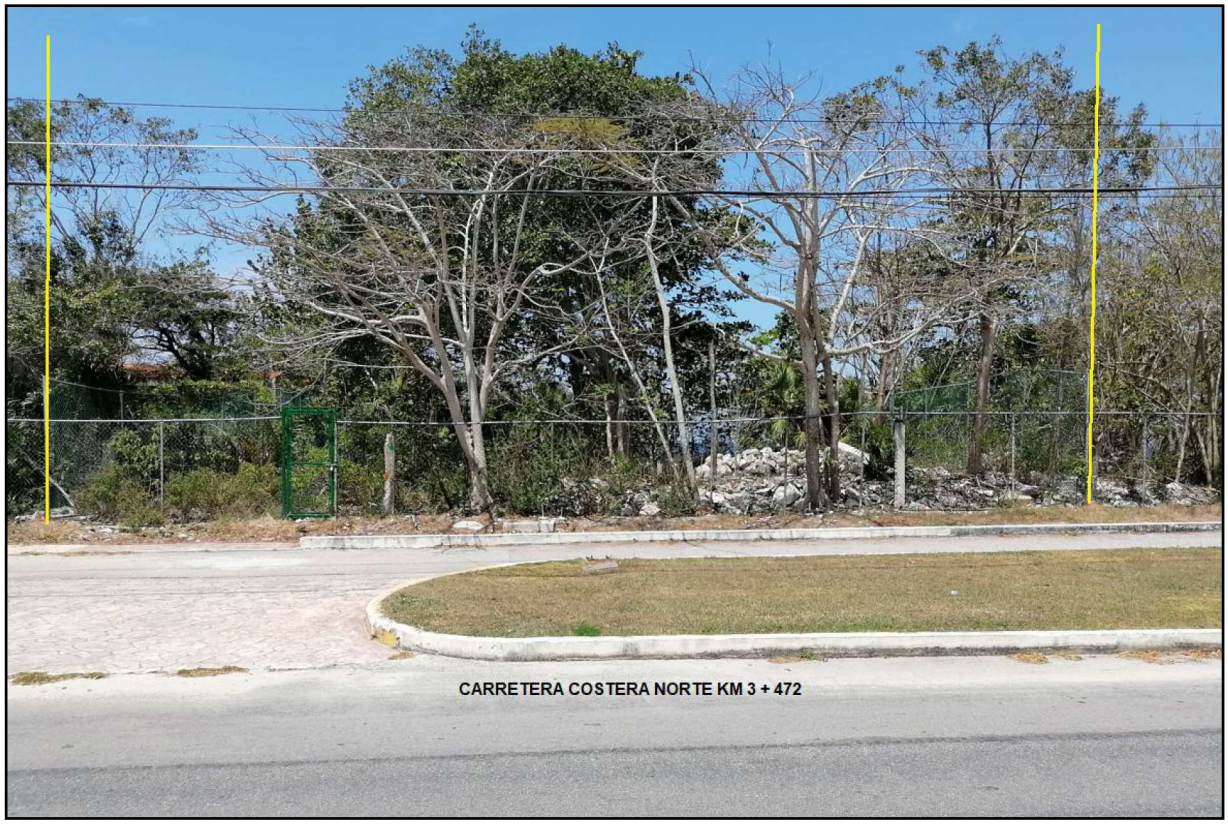
20. La imagen urbana según corresponda en cada unidad debe cumplir con lo marcado en el apartado “Modelo de Ordenamiento Urbano”, como del Reglamento de Construcciones para el Municipio de Cozumel Quintana Roo y Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo y las que se deriven del marco normativo superior.
PROMOVENTE. El proyecto se diseñó de acuerdo al reglamento de construcciones del H. Ayuntamiento de Cozumel.

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 3 + 472 de la Carretera Costera Norte en la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.



Fotografía del frente del predio. Las líneas amarillas establecen los límites del predio. Como se puede observar es un predio modificado.

El predio se encuentra en una UGA con un uso de suelo TR-4 RESIDENCIAL TURÍSTICO DENSIDAD ALTA y se encuentra a una distancia de 3.472 km del centro de la Ciudad de Cozumel. El predio donde se realizará el proyecto tiene una superficie de 647.557 metros cuadrados y se aprovechara una superficie de 323.4830 metros cuadrados, dejando 324.0740 metros cuadrados de áreas verdes, jardinadas y permeables.

El área del proyecto se encuentra regulado por el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano 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); al Este por la Carretera Costera Norte y al Oeste por la ZOFEMAT y mar Caribe. A nivel predio y topografía, el predio presenta un desnivel negativo hacia la línea de costa.

Urbanísticamente, el predio ha sufrido los impactos de la urbanización de la zona y por la construcción de obras años atrás en los 90´s. actualmente existen ruinas y vestigios de esas construcciones, por lo que el promovente no es el responsable de su construcción ya que adquirió el predio en Abril de 2023. Se tiene el registro fotográfico del año 1999 y 2005 donde se demuestra la existencia de esas construcciones las cuales fueron destruidas por el Huracán Wilma.

En lo que respecta a la flora del predio, como se ha mencionado, la flora nativa ha sido retirada años atrás por el antiguo propietario para poder construir (En los años 90´s) las construcciones que hoy están en ruinas. Actualmente, la flora observada e identificada sin la palma de chit (Thrinax radiata) como especie dominante, seguida de la especie de árbol de flamboyam (Delonix regia), de la especie de árbol de almendro (Terminalia catappa), del arbusto cuerno de vaca (Acacia cornígera), de la especie de árbol de chaka (Bursera simaruba), de la especie de árbol de uva de mar (Coccoloba uvifera), del arbusto banderita española (lantana cámara), de la palma de guano (Sabal getherideae) y zacate (Maleza). Del inventario realizado, las especies de flamboyam (6 ejemplares) y almendro (4 ejemplares) son consideradas como especies invasoras y enlistadas como especies no recomendables para la jardinería ni para actividades de reforestación. Las especies de palma de chit y guano, serán rescatadas de las áreas de desplante del proyecto y posteriormente trasplantadas en las áreas libres de construcción y jardinadas del 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). Solo se observó pequeñas iguanas del género anolis de la especie Norops sagrei.

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. 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 y sus familiares no requieren 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 1,175.7100 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 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 se perdió desde la lotificación de los predios, el desmonte realizado para construir edificios que actualmente están en ruinas y el impacto directo del Huracán Wilma. La flora presente se caracteriza por la presencia de palmas de chit (Thrinax radiata), árboles prohibidos como el Flamboyam y almendro; y especies costeras como la uva de mar; especies secundarias y maleza. Por las características físicas, ambientales y dimensiones del predio y del proyecto, no se requiere de realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

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, recoja de basura. Así como regulado por el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano 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 1,175.7100 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 de una casa habitación, 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 647.5570 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 528.1530 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 que el proyecto consiste en la construccion de una casa residencial privada sin fines comerciales. Es decir, este proyecto no competira con los hoteles ni con los condominios turisticos establecidos en la zona hotelera norte.

En relación a los criterios ambientales, el impacto sera minimo debido a que la vegetacion nativa costera ya no existe debido a la urbanización de la zona costera, a la lotificacion de los predios, al retiro de la vegetación para realizar construcciones (Antiguo propietrio hace mas de 25 años), el chapeo y limpieza del terreno por años por el antiguo propietario; por el impacto directo del Huracán Wilma que erosiuono y borro la vegetación costera de la costa occidental de la isla deonde se encuentra el predio. La vegetacion se caracteriza de especies de palma, arboreas, arbustivas y maleza. Considerando también que el proyecto solo ocupara el 49.9543% de la superficie del predio y dejando una superficie libre de construcción (50.0457 %) con especies propias de la región, que con el tiempo será un impacto positivo permanente, porque las áreas verdes regeneran el suelo, atraen la fauna, regula la temperatura del ambiente y mejora el paisaje. 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 19.528 kg/dia, tomando en cuenta que en la temporada vacacional en toda la isla puede aplicarse el termino de "escenario de maxima ocupacion" 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 la residencia estara concetada 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 de 3,420 lts/día 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 de la residencia 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.

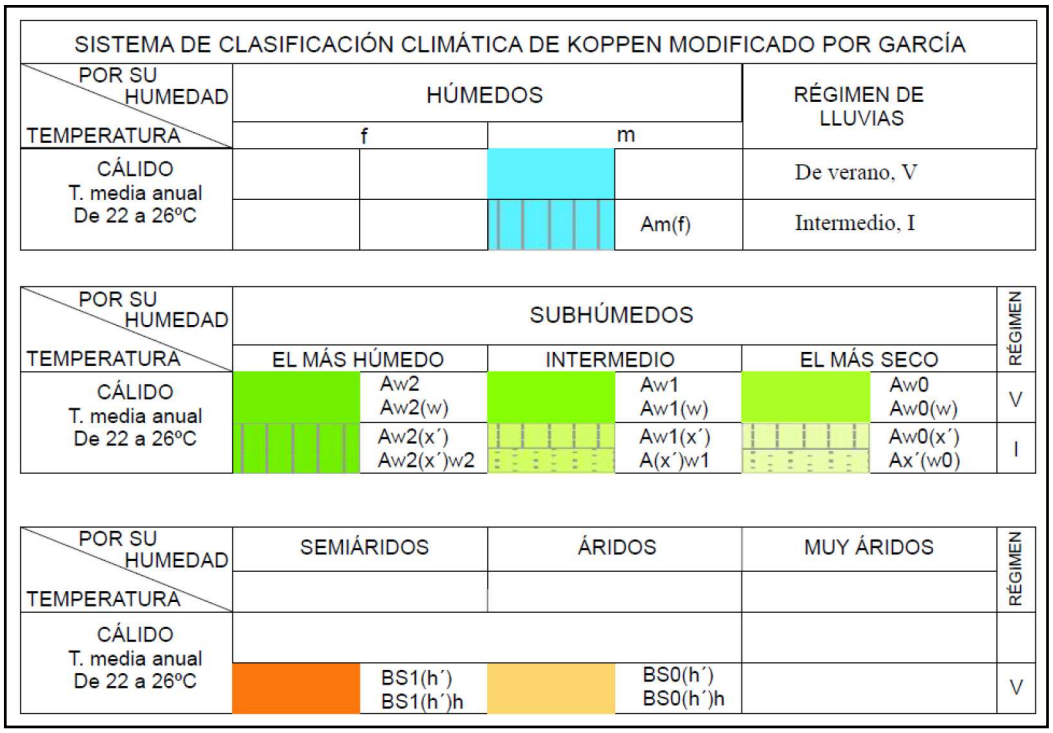
IV.2.1. Climatología.

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 39.0º 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.

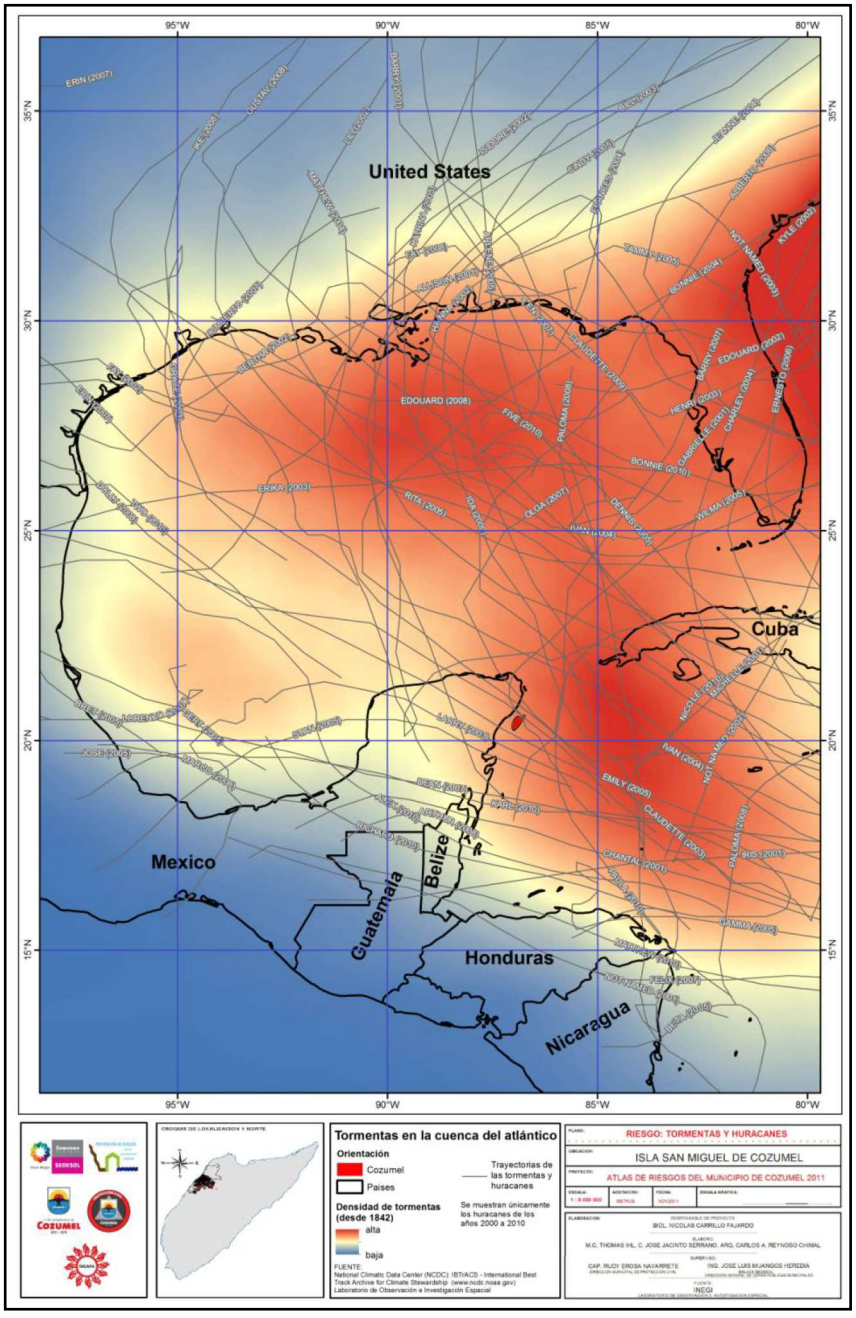
El fenómeno más peligroso de los ciclones tropicales se le denomina en el Atlántico como Huracán, el cual se reconoce proveniente de las siguientes versiones:

> Hurican: 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 perpetua 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.

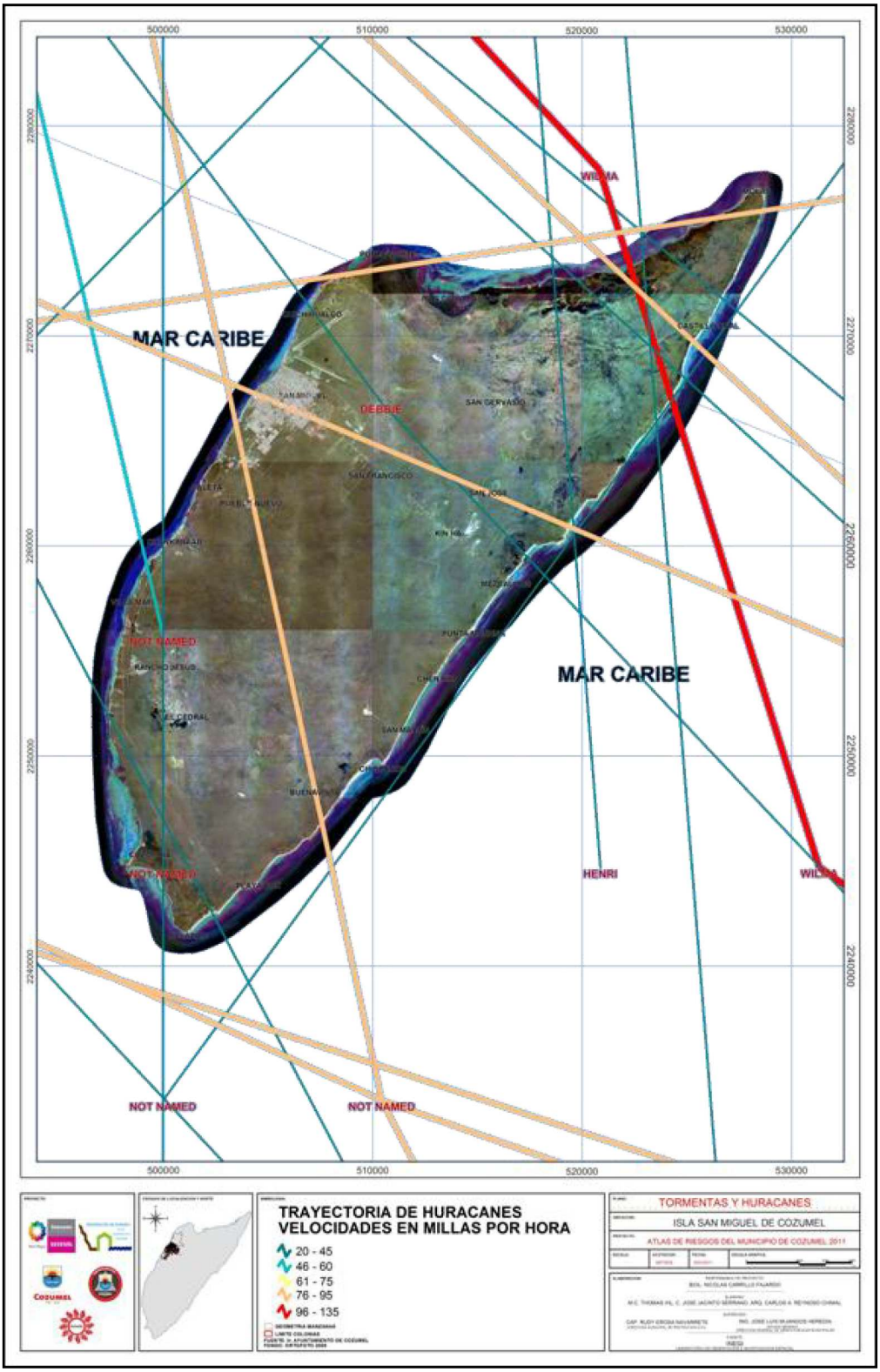


Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por eventos de este tipo; por tal motivo la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos; se menciona por ejemplo al superhuracan Gilberto, que en 1988 devasto la mayoría de 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
2260000
2270000
2250000
2240000
WILMA
MAR CARIBE
DEBBIE
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
SAN GERVASIO
NOT NAMED
MAR CARIBE
HENRI
WILMA
NOT NAMED
NOT NAMED
TRAYECTORIA DE HURACANES
VELOCIDADES EN MILLAS POR HORA
20 - 45
46 - 60
61 - 75
76 - 95
96 - 135
TORMENTAS Y HURACANES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011

IV. 2.2 Fisiografía, Geomorfología y geología.

IV. 2.2.1 Fisiografía.

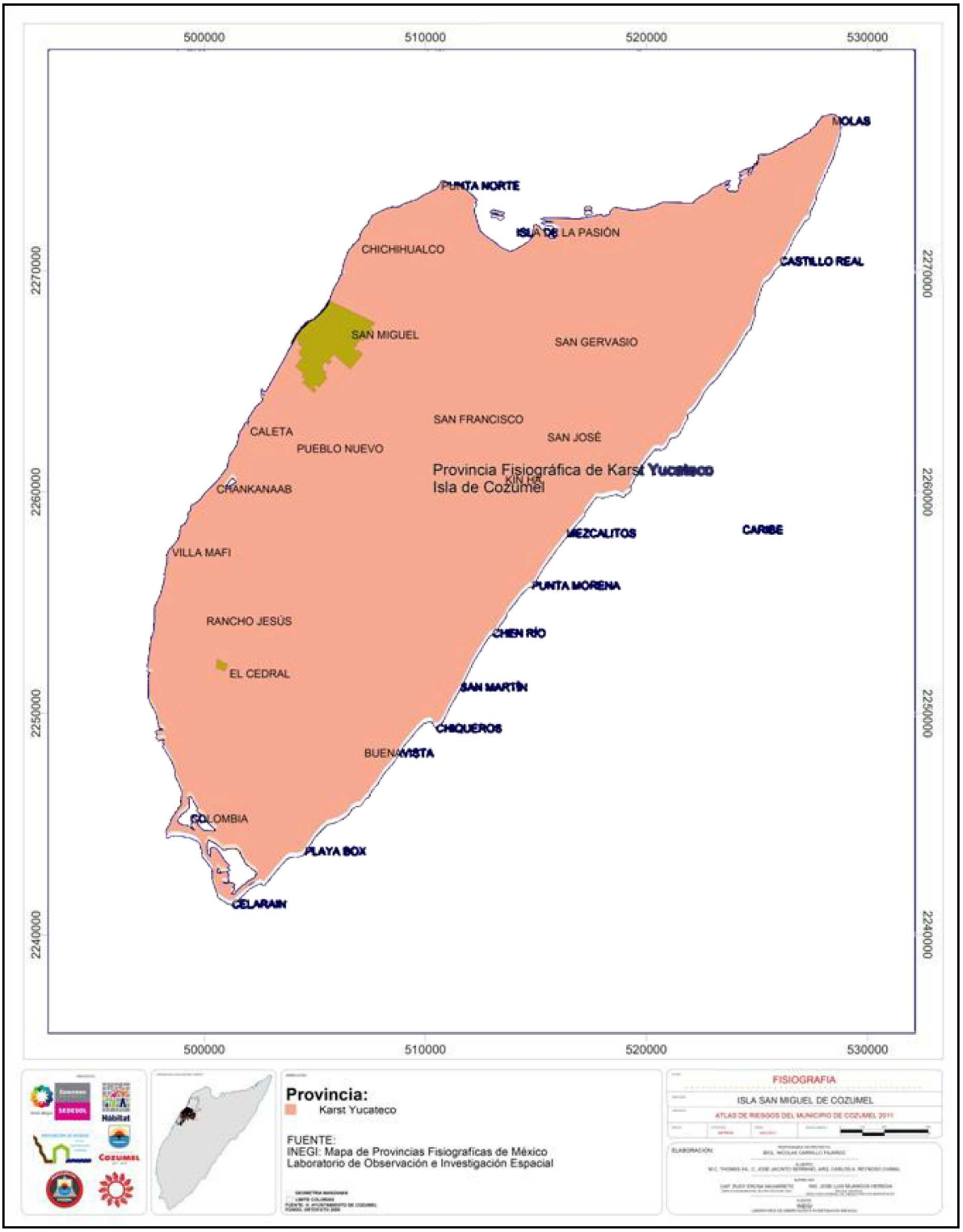
Provincia: Península de Yucatán (100%)

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
CHANKANAAB
KIN HA
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 Fisiograficas de México
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
FISIOGRAFIA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACIÓN

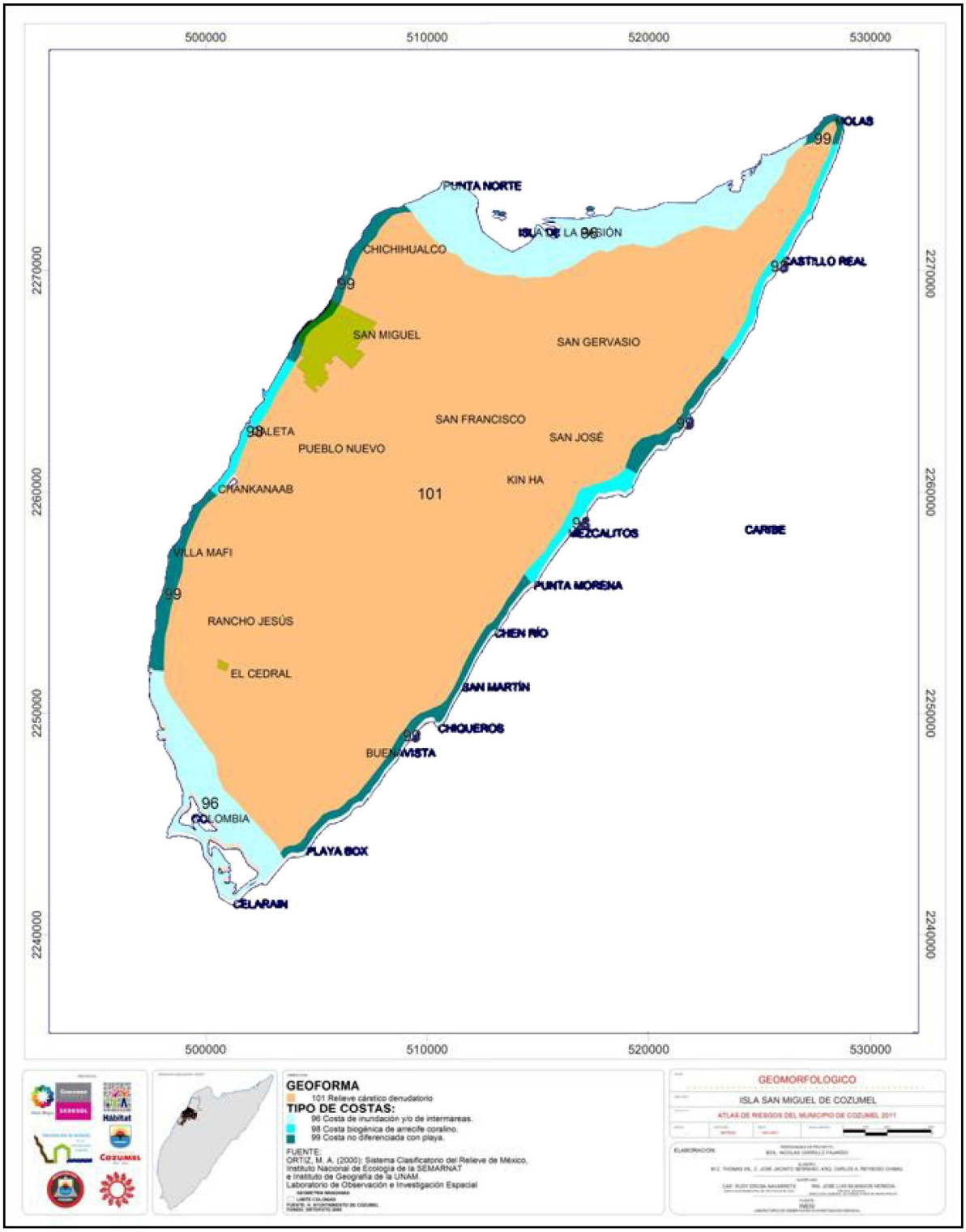
IV. 2.2.2 Geomorfología general.

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
CRANKANAAB
101
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
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. Á. (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).

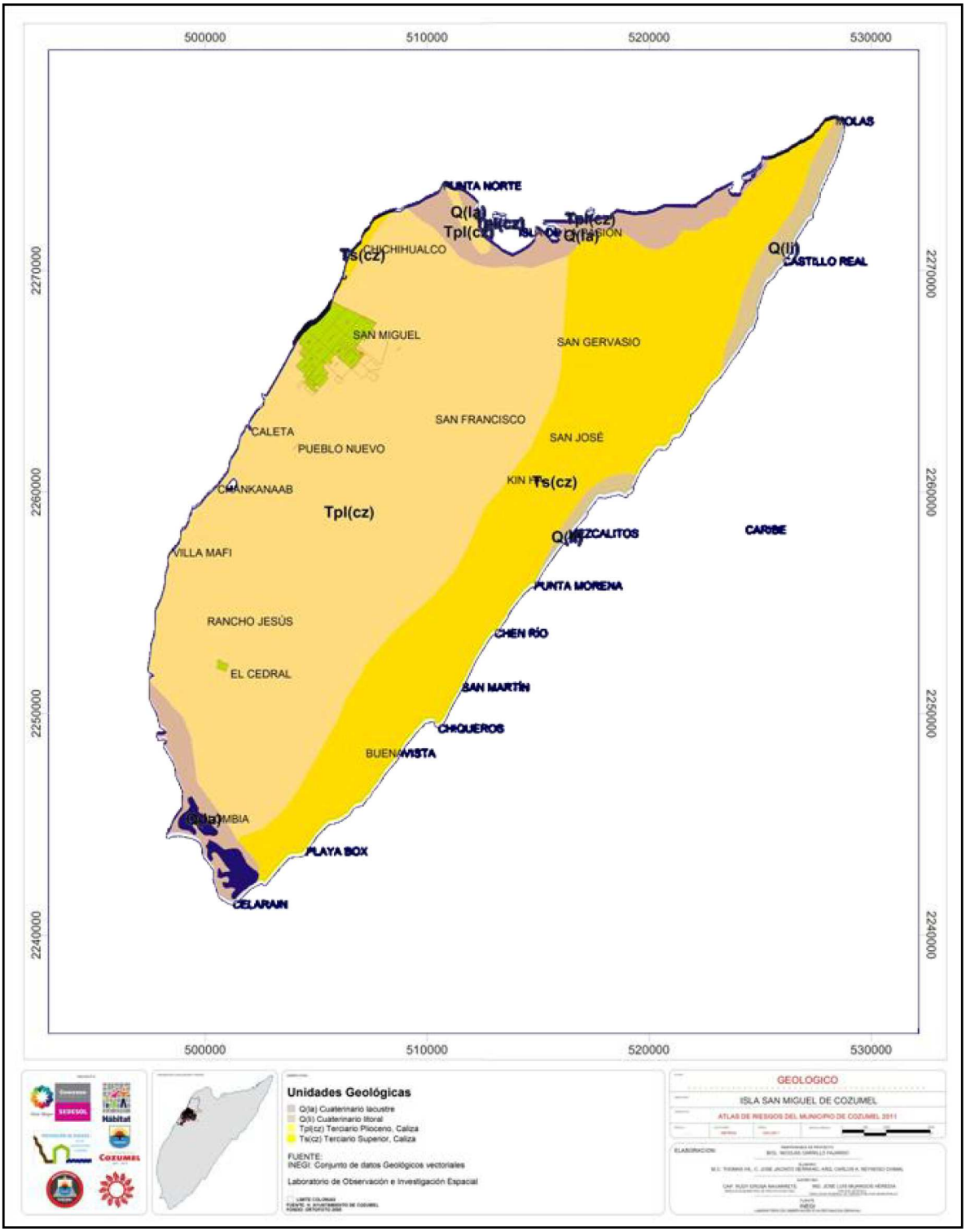
Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco 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
PUNTA NORTE
Q(la)
Tpl(cz)
Ts(cz)
CHICHIHUALCO
Q(li)
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSÉ
CALETA
PUEBLO NUEVO
CHANKANAAB
Tpl(cz)
Ts(cz)
VILLA MAFI
CARIBE
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
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).

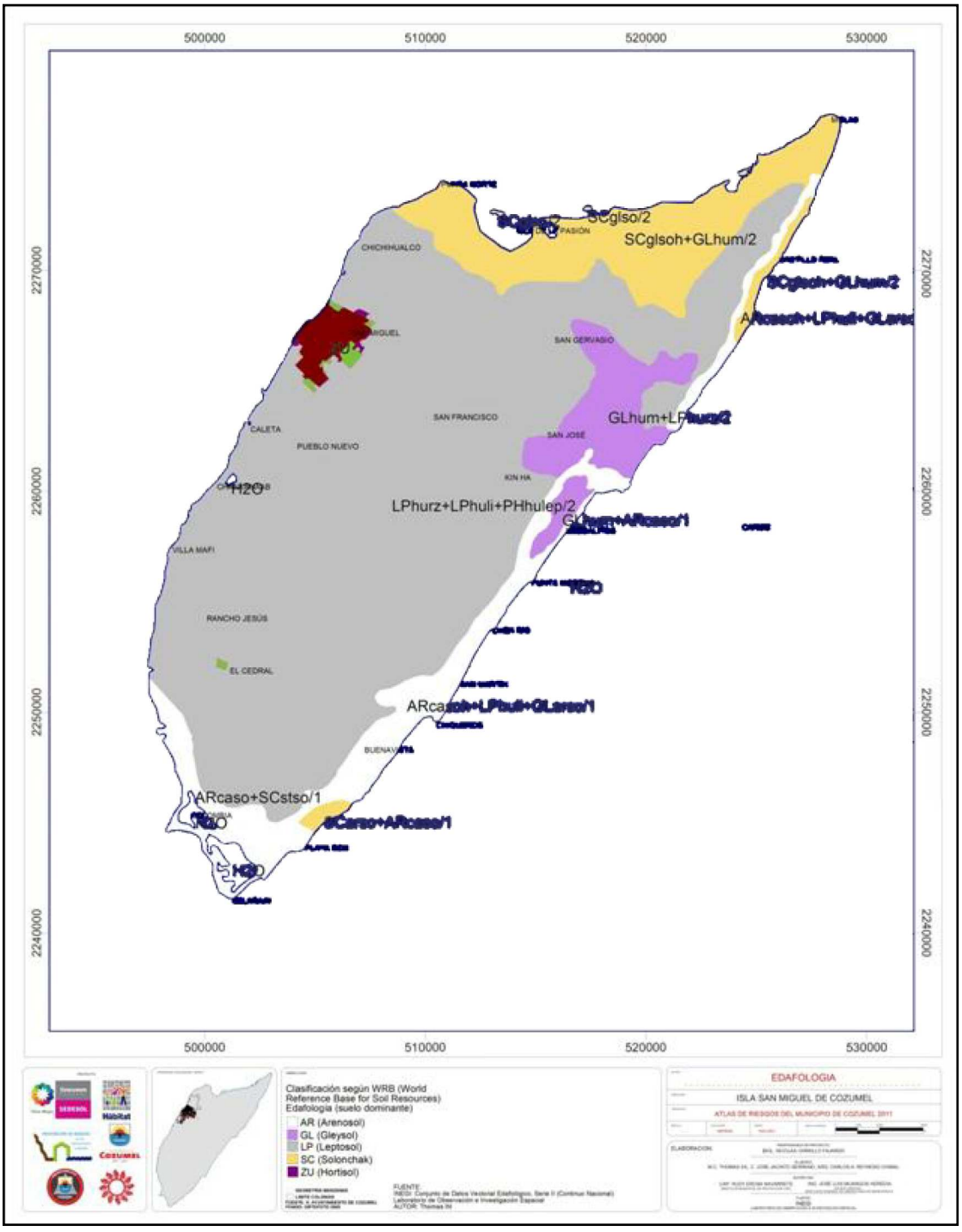
El principal es el Rendzina (actualmente Leptosol (LP) según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa una superficie de 33,404.9904 has. repartiéndose por su zona central. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, 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 immediatamente 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.



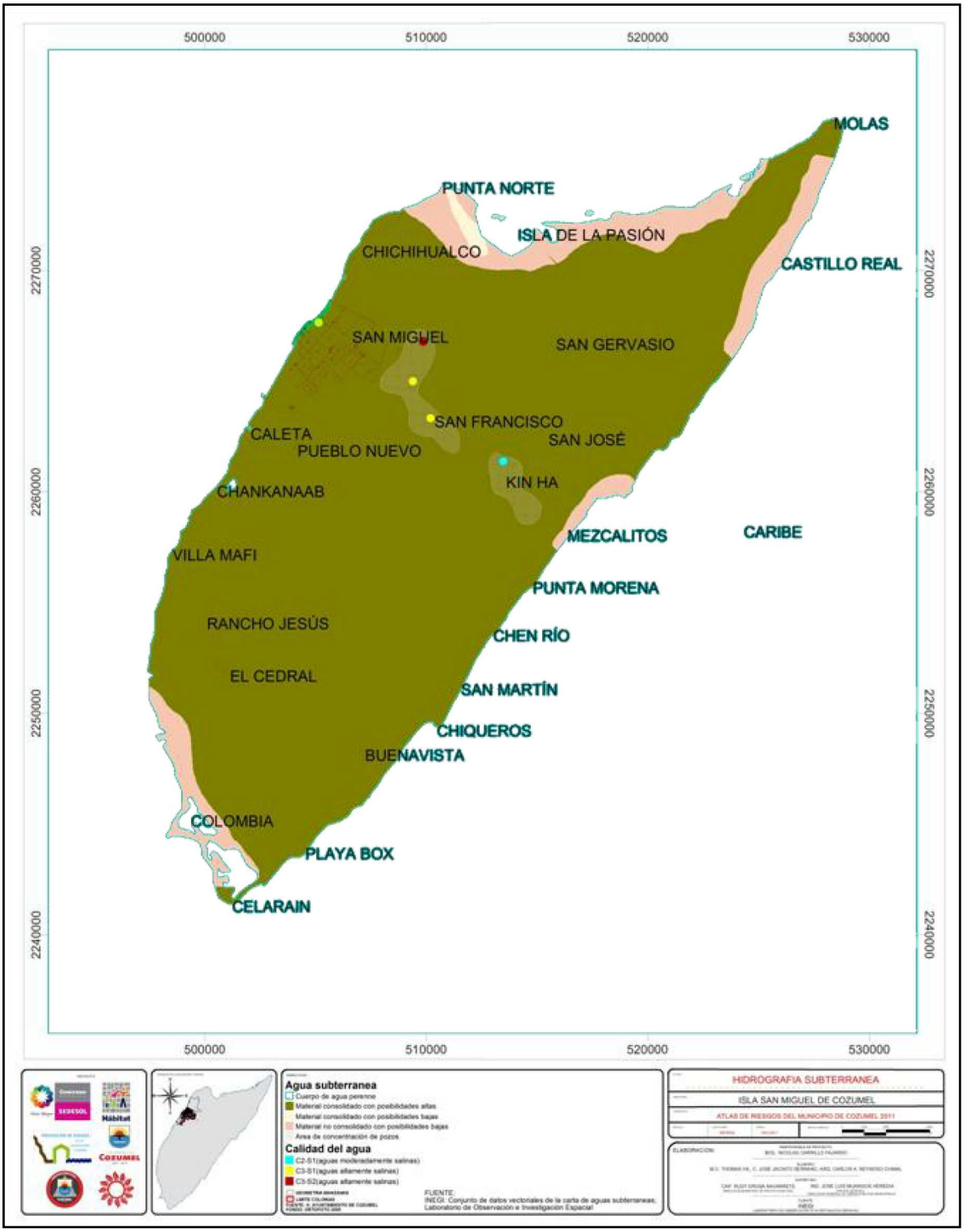
IV. 2.4 Hidrología.

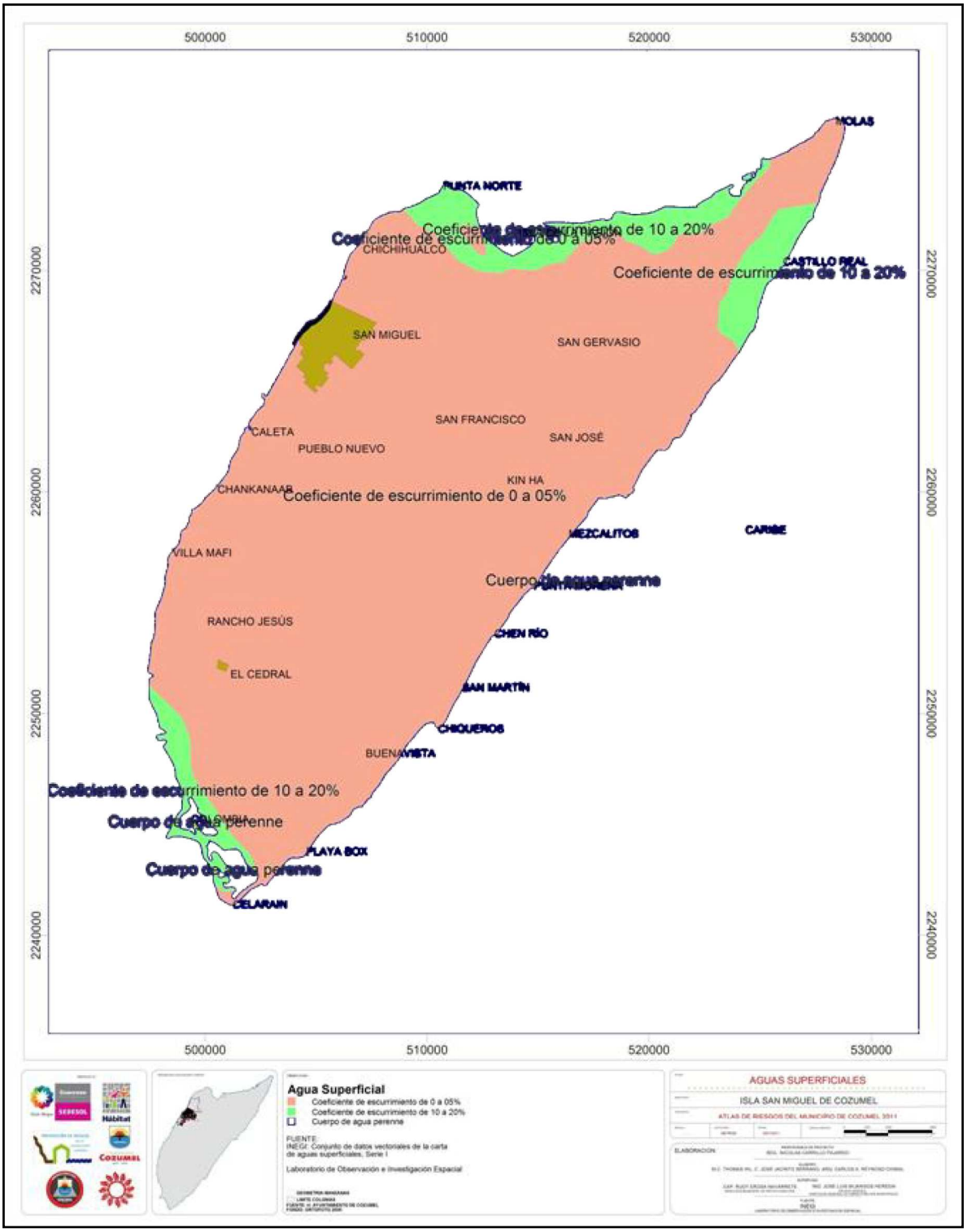
En la Isla, no existe evidencia de ríos o arroyos, de caudal considerable para desembocar en el mar; esto es debido al elevado contenido cárstico y a la delgada capa de suelo superficial, que facilita la rápida absorción del agua de lluvia hacia el subsuelo.

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)
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


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
KIN HA
CHANKANAAB
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Cuerpo de agua perenne
PLAYA BOX
CELARAIN
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 2014
ELABORACIÓN

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.

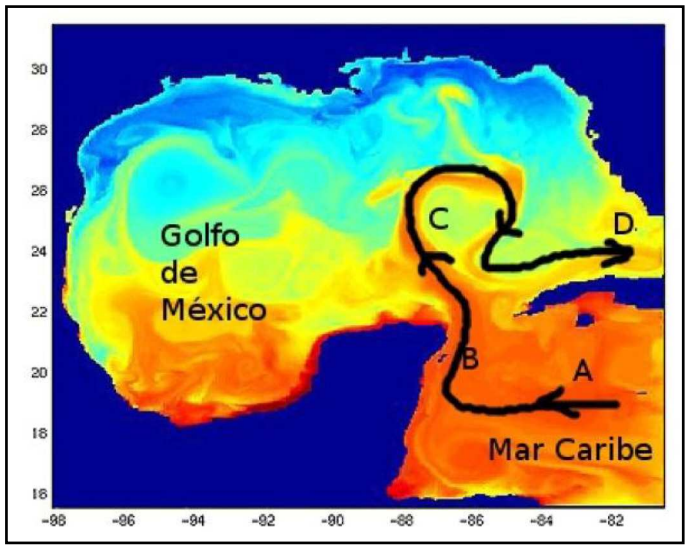


Figura. Esquema que muestra la trayectoria de una partícula que sigue las corrientes principales, A corriente del Cayman, B Corriente de Yucatán, C Corriente del Lazo y D corriente de Florida. El color muestra la temperatura superficial del mar, escala de color no incluida (rojo denota agua relativamente 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.

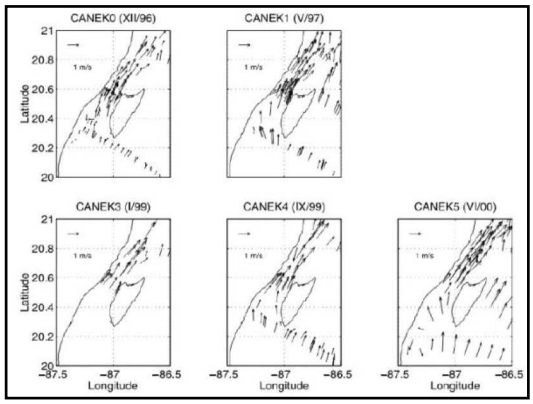


Figura. Corrientes obtenidas por medio de ADCP (Acustic Doppler Current Profiler) durante los cruceros CANEK en 1996, 1997, 1999 y 2000. Tomado de Chavez et al. (2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

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 prescencia 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” agregan 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.

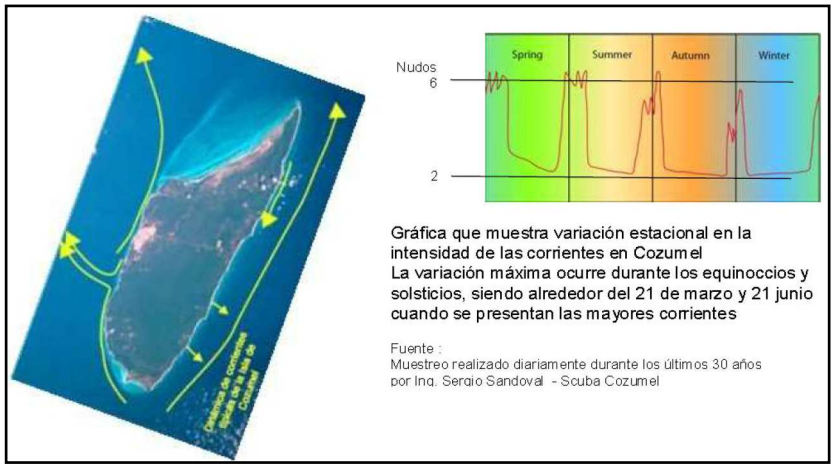
El patrón de circulación marina en la región está determinado por la corriente Norecuatorial y la de Guyana, que es una extensión de la Surecuatorial. Éstas ingresan al Caribe a través de canales en las Antillas Menores, convirtiéndose en la corriente del Caribe, la cual atraviesa el Caribe y cruza el 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.



Gráfica que muestra variación estacional en la intensidad de las corrientes en Cozumel
La variación máxima ocurre durante los equinoccios y solsticios, siendo alrededor del 21 de marzo y 21 junio cuando se presentan las mayores corrientes

Fuente :
Muestreo realizado diariamente durante los últimos 30 años por Ing. Sergio Sandoval - Scuba Cozumel

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, al norte del área del proyecto, 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.

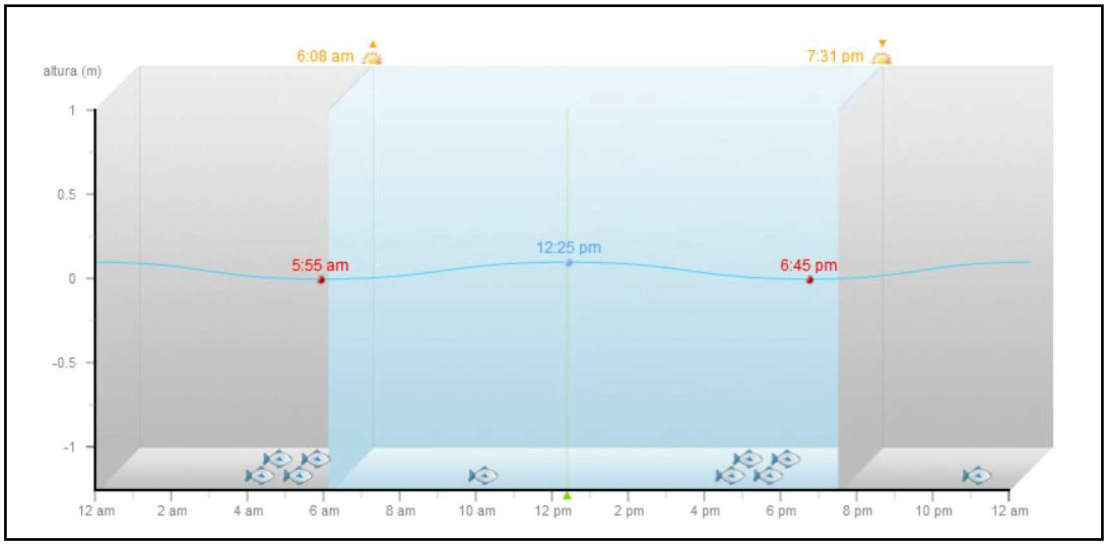
El rango de mareas en esta región del Mar Caribe es micromareal con rangos menores a 20 cm (Kjerfve 1981). Las constituyentes de la marea, de acuerdo con Kjerfve (1981).

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).

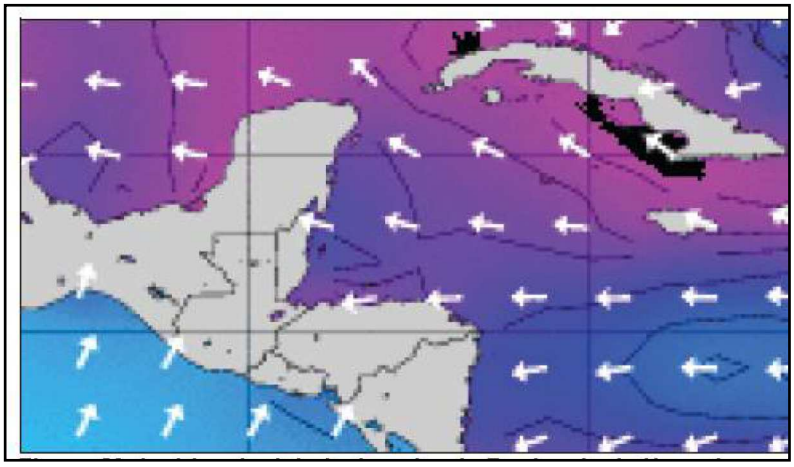


Figura 1. Incidencia del oleaje sobre la Península de Yucatán.

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).

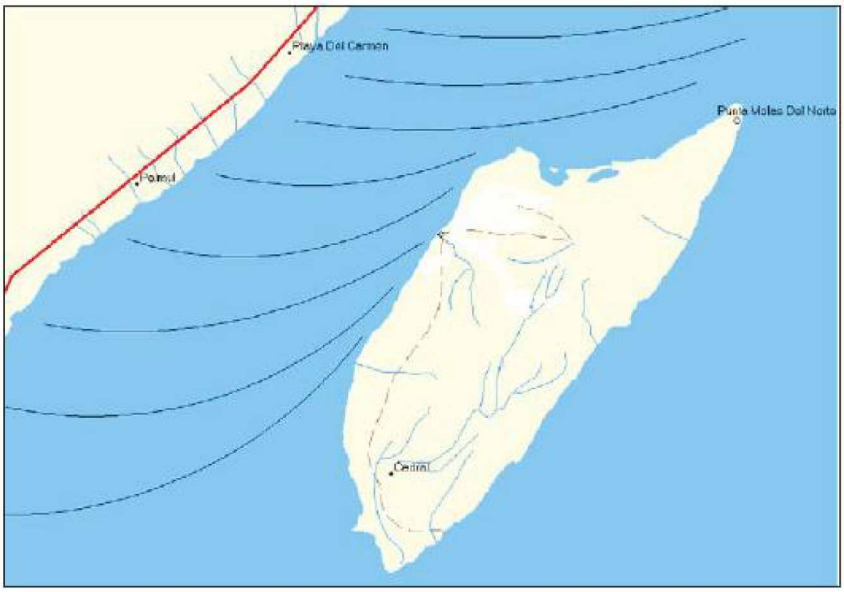


Figura 2.

Este oleaje se refracta en la costa occidental de Cozumel, para dirigirse hacia el suroeste, como se puede apreciar en la Figura 3.

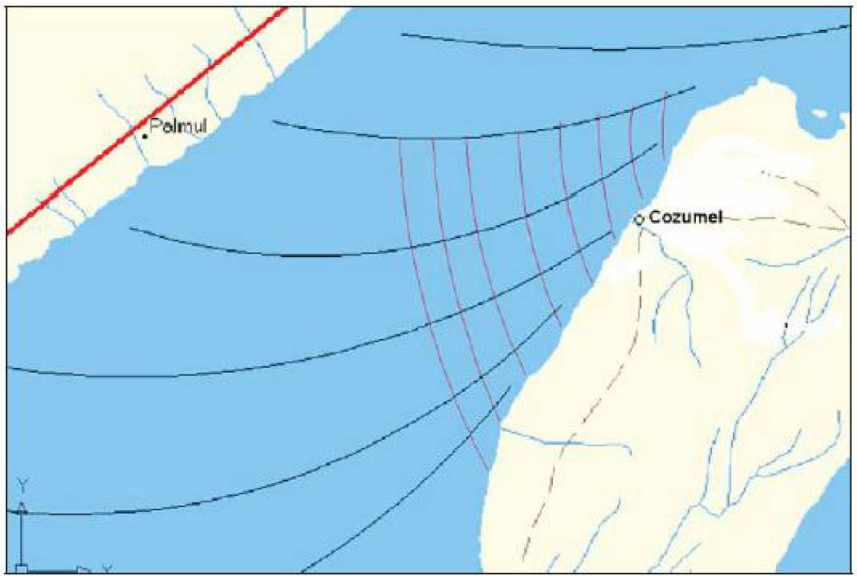


Figura 3.

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.

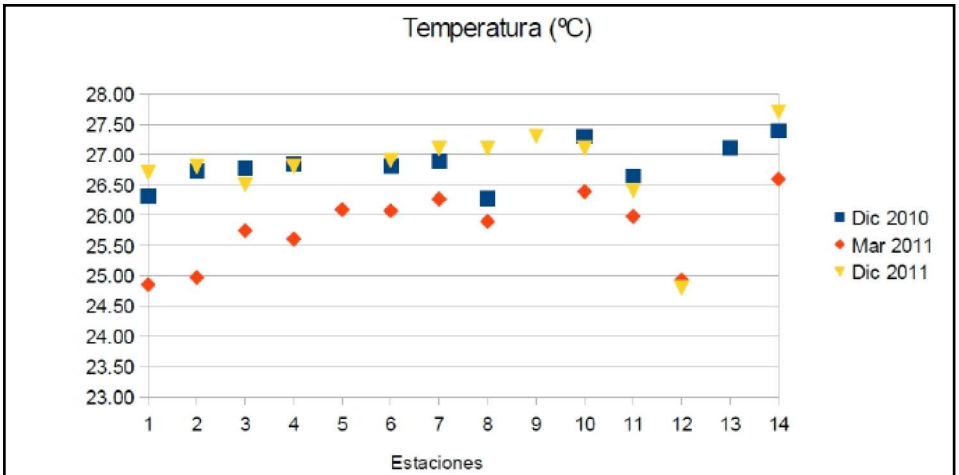


Figura 14. Valores de Temperatura (ºC) registrados en las estaciones del PNAC durante los muestreos de diciembre de 2010, marzo de 2011 y diciembre de 2011. Estaciones (1) Colombia, (2) Palancar, (3) El Cedral, (4) San Francisco, (5) Yucab II, (6) Yucab, (7) Tormentos, (8) Chankanaab, (9) Delfinario, (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 monoespecífica, 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.

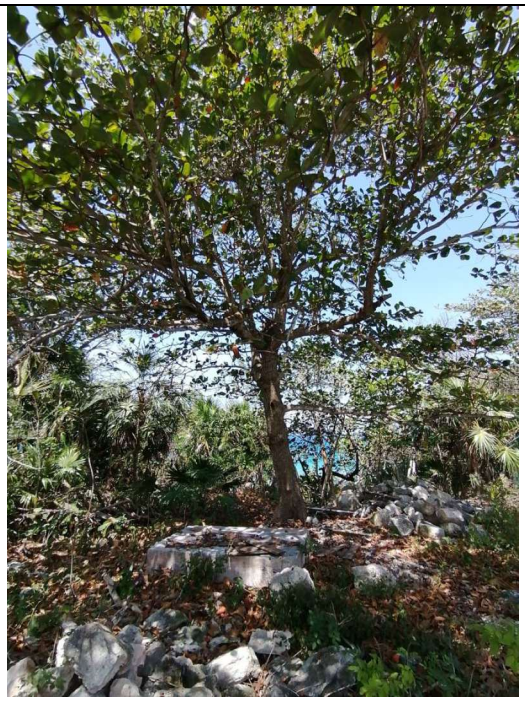
IV. 3.2.1. Vegetación en el predio.

En lo que respecta a la flora del predio; la flora nativa se perdió con la construcción de la antigua casa (que hoy día se encuentra en ruinas), con la urbanización del predio, observándose e identificándose la palma de chit (Thrinax radiata) como especie dominante, seguida de la especie de árbol de flamboyam (Delonix regia), de la especie de árbol de almendro (Terminalia catappa), del arbusto cuerno de vaca (Acacia cornígera), de la especie de árbol de chaka (Bursera simaruba), de la especie de árbol de uva de mar (Coccoloba uvifera), del árbol Ficus cotinifolia (Alamo), del arbusto banderita española (lantana cámara), de la palma de guano (Sabal gretheriae) y zacate (Maleza). Del inventario realizado, las especies de flamboyam (6 ejemplares) y almendro (4 ejemplares) son consideradas como especies invasoras y enlistadas como especies no recomendables para la jardinería ni para actividades de reforestación.

Las especies de palma de chit y guano, serán rescatadas de las áreas de desplante del proyecto y posteriormente trasplantadas en las áreas libres de construcción y jardinadas del proyecto.

Palma de chit (Thrinax radiata).

Palma de guano (Sabal gretheriae).

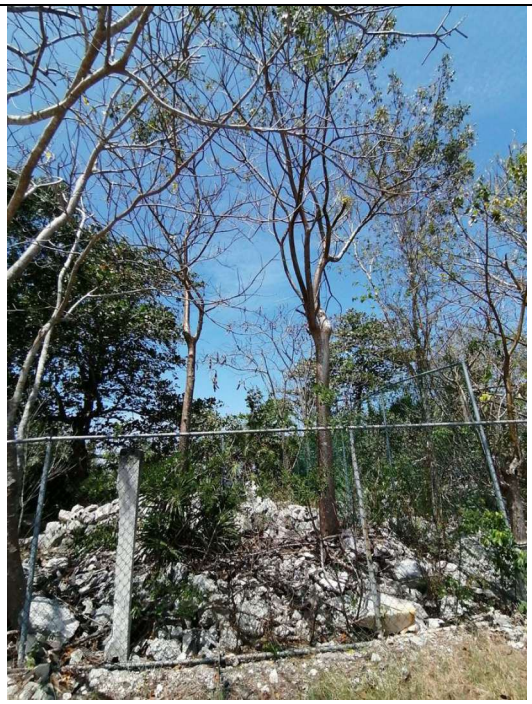


Árbol de almendro (Terminalia catappa).

Árbol de flamboyam (Delonix regia)

Árbol de uva de mar (Coccoloba uvifera).

Arbusto cuerno de vaca (Acacia cornígera)



Árbol de chaka (Bursera simaruba).

Árbol de Ficus cotinifolia (Alamo).

Arbusto de banderita española (lantana cámara)

IV.3.2.2 Especies de interés comercial.

No existen especies de interés comercial en el sitio de estudio.

IV.3.2.3 Especies amenazadas o en peligro de extinción.

Las especies que están enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, son:

ESPECIE	NOM–059-SEMARNAT–2010	OBSERVACION
	Thrinax radiata (Palma de chit).	Estatus Amenazada (A) No endémica.
	Palma de guano (Sabal gretheriae)	Estatus Sujeta a protección especial. (Pr). Endémica en la Península de Yucatán.

Todos los ejemplares de estas dos especies que se encuentren en las áreas de desplante del proyecto, serán rescatados y posteriormente utilizados en las áreas verdes del proyecto y áreas jardinadas.

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). Solo se observó pequeñas iguanas del género anolis de la especie Norops sagrei.

A continuación, se describe la especie observada.

La especie observada es *Norops sagrei*. Reino: Animalia. Filo: Chordata. Clase: Reptilia, Sauropsida. Orden: Squamata. Familia iguanidae. Género: anolis.

Lagartija chipojo. Español.
Merech. Maya.

Descripción de la especie.
Es una lagartija de tamaño mediano, moderadamente robusta con hocico corto, cola y garras largas. Las escamas del dorso medio se encuentran aumentadas y quilladas, las escamas laterales son pequeñas y granulares. Las escamas ventrales son quilladas y mucho más grandes que las del dorso medio. Las escamas supra-caudales son quilladas y muy conspicuas en machos. Los machos poseen un par de escamas post-anales aumentadas. La coloración dorsal es muy variable pero generalmente es café o gris con manchas o líneas más obscuras. Las hembras son polimórficas. Algunas cuentan con una línea más clara a lo largo de la espina dorsal mientras que otras tienen un patrón de manchas o barras (Lee, 1996).

Medidas.
Longitud hocico-cloaca: Los machos en promedio miden 55-60 mm, aunque pueden alcanzar hasta 70 mm de longitud. Las hembras miden de 40-45 mm, aunque también pueden crecer hasta los 57 mm (Lee 1996).
Peso: 0.6-0.8 Kg (machos) y 0.3-0.4 Kg (hembras) (Campbell, 2000).

Distribución Original.
América
Bahamas. Esta especie es nativa de las Bahamas e islas aledañas (Campbell, 2001).
Cuba. Esta especie es nativa (Campbell, 2001).
El Caribe. Seis subespecies se localizan a lo largo del Caribe (Campbell, 2001).
Distribución original de *Anolis sagrei* (Anolis café, lagartija chipojo). El área de distribución original está marcada con rojo. Modificado de Conant, R. 1958.

Exótica.
América. Jamaica Campbell (2001).
México. Península de Yucatán Bordeando la península (Lee, 1996).
Estados Unidos. Se introdujo a los Cabos de Florida a finales de 1800 por medio de cargamentos de barcos que venían de las Antillas, se ha expandido a través de Florida hasta Georgia, Texas y Luisiana.
MEXICO

En México, se encuentra en los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco y bordeando la Península de Yucatán (Lee, 1996).
CAMPECHE. Lee, 1996.
QUINTANA ROO. Lee, 1996.

Distribución exótica de *Anolis sagrei* (Anolis café, lagartija chipojo) en México. En rojo se muestra la Provincia la Planicie Costera del Golfo de México y Península de Yucatán, de acuerdo con la modificación realizada por Flores -Villela (1993) de las Regiones Naturales de México de West 1970b. Esto no significa que el área de distribución exótica (en México) de la especie cubra toda la Provincia. Fuente: Flores -Villela, 1993 y Lee, 1996.

Ambiente.
Tipo de vegetación.
Como especie nativa: Se le puede observar en árboles, arbustos, lianas y sobre bardas en ambientes húmedos. Prefiere vegetación abierta como la que se encuentra en sitios perturbados (Campbell, 2001) y generalmente en sitios de poca elevación (Lee 1996).

Como especie exótica: Bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio y bosque tropical subcaducifolio (Rzedowski, 1978).

Hábitos.
Es una especie diurna que acostumbra perchar de manera conspicua en paredes rocosas, postes de bardas y edificios. Se dice que es un comensal humano ya que generalmente se le puede encontrar en la vecindad de asentamientos humanos (Texas Memorial Museum, 2001).

Presencia de dimorfismo.
Los machos son más grandes que las hembras, el saco gular de los machos es de color naranja-rojo con una banda de color claro en el centro y cuando no se encuentra extendido, la garganta cuenta con una línea de color claro (Lee 1996).

Ciclo reproductivo.
La reproducción es estacional. La hembra produce puestas múltiples, cada una con un huevo a lo largo del verano. El período mínimo inter-ovulatorio es de 10 días aproximadamente (Lee, 1996). Tiempo de gestación (incubación): Aproximadamente 29 días (Campbell, 2000). Tamaño de la puesta: Un huevo cada 10 días durante el verano (Campbell, 2000). Madurez sexual: ND

Hábitos alimenticios.
Se alimentan de hormigas, cucarachas, arañas y escarabajos, así como también de otros anolis de menor tamaño, incluyendo su propia especie (Lee 1996; FMNH 2001). Se alimenta de pequeños artrópodos, anélidos y moluscos.

Longevidad.
Alrededor de 18 meses (Campbell, 2000).

Bibliografía.
Campbell, T. The brown anole, *Anolis sagrei* [en línea]
www.invasions.bio.utk.edu/invaders/sagrei.html [consulta: 2001]
Conant, R. 1958. A field guide to reptiles and amphibians of eastern and central North America.
Houghton Mifflin Company, Boston, Massachussets.
Flores -Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History Special Publication N° 17. Pittsburg, EUA.
Florida Museum of Natural History Amphibians and Reptiles of Fort Matanzas National Monument. Brown anole, *Anolis sagrei* [en línea]
http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/FOMA/asagrei.htm [consulta: 2001]
Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates Cornell University Press. Ithaca, Nueva York, EUA.
Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F.
Texas Memorial Museum.*Anolis sagrei*, Brown Anole [en línea]
http://www.lifesci.utexas.edu/research/txherps/lizards/anolis.sagrei.html [consulta: 2001]

UNEP-WCMC.Threatened animals of the world. Retrieved from UNEP-WCMC. Threatened animals of the world on the World Wide Web: http;//valhalla.unep-wcmc.org/isdb [en línea] www.unep-wcmc.org/species/animal_redlist.html [consulta: 2001].

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.3.3.3 Especies amenazadas o en peligro de extinción.

No se identificaron especies que estén enlistadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

IV. 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 y se encuentra lotificado (fraccionado), con una densidad constructiva aprobada por el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano 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 es un solar erosionado por el impacto directo de los Huracanes Gilberto y Wilma. Por lo que la construcción del proyecto permitirá la regeneración del suelo con la creación de áreas jardinadas y el cuidado de las áreas libres de construcción. Estas acciones servirán para atraer nuevamente la fauna al predio y la regeneración de la flora costera. Se valora un impacto benéfico permanente al medio físico y medio ambiental.

El área de estudio es una zona considerada como un corredor turístico residencial, hotelero y de clubs de playa, por lo que la casa residencial es un proyecto que 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 [redacted] 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 tomas 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 (X)

La construcción y operación del proyecto demandarán mano de obra, lo que contribuirá a la generación de empleos 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 federal marítimo terrestre. 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, residuos vegetales y piedras sueltas.

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 también la zona federal marítimo terrestre ya que no habrá residuos sólidos que pudieran depositarle 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 ejecutarán las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción, la de conocer los límites externos donde se conservarán las áreas verdes y áreas jardinadas y, delimitará la zona segura 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 ejecutará la etapa de construcción, la de conocer los límites externos donde la fauna se encontrará 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, medidas de mitigación, medidas 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, de las leyes y reglamentos aplicables al proyecto y que se refleje en la protección del medio ambiente costero. Este impacto se valora **benéfico significativo permanente**.

7.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informará 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 la zona federal marítimo terrestre, la de prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

8.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea / Marina.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros de madera informará 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 colindante por aguas residuales domésticas y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. 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 y zona federal marítimo terrestre destinada como área libre de construcción, 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 (Thrinax radiata y Sabal gretheriae). 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 (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 y en la zona federal marítimo terrestre 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 y en las áreas de conservación, 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 / 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 producto de la mezcla con el agua pluvial que se escurrirían afectando el manto freático. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementarán el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

13.- 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 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementarán el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementarán el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementarán el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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 evitará 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementarán el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementarán el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

18.- Colocación de baños portátiles herméticos / Suelo / Agua / Subterránea / marina.
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. Se previene la contaminación del subsuelo, agua subterránea, manto freático y agua marina colindante. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementará el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, la limpieza cada tercer día de los baños por la empresa arrendadora; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los baños portátiles.

19.- Colocación de baños portátiles herméticos / Atmósfera / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad de la atmósfera, debido a que el predio, el área del proyecto y zona federal marítimo terrestre se mantendrán libres 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementará el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, la limpieza cada tercer día de los baños por la empresa arrendadora; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los baños portátiles.

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 contratará 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 dentro del predio alejada del área donde se realizará la construcción del proyecto y donde se le dará el cuidado, monitoreo y protección previo a su trasplante en las áreas verdes y jardinadas al final de la etapa de construcción.

Las especies a rescatar por encontrarse enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son la especie Thrinax radiata (Palma de chit) y la especie Sabal gretheriae (Palma de guano).

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 construcción se valora como un impacto **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que solo se implementará en las áreas de desplante de las obras, protegiéndose toda la vegetación presente en las áreas libres de construcción como la especie Thrinax radiata (Palma de chit) y la especie Sabal gretheriae (Palma de guano).

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 no se encuentran 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 323.4830 m2 (49.9543%) de la superficie total del predio, dejando 324.0740 m2 (50.0457%) de áreas jardinadas, verdes y permeables.

Como medida **preventiva** para que no se realice el retiro de especies de flora no seleccionada se tendrá la supervisión del biólogo perito de obra.

Como **medida de mitigación**, se crearán áreas jardinadas dentro del predio con especies propias de la región costera.

25.- Retiro selectivo / Fauna
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

Las actividades de retiro de la flora 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 tendrán un efecto importante sobre la fauna silvestre.

Se valora **poco significativo** debido a que solo se observó la especie Norops sagrei (Toloquito), la cual es una especie altamente adaptativa a la presencia humana. También se valora **poco significativo** debido a que esta acción solo se realizara una sola vez.

Como medida **preventiva** para que no se realice el retiro de especies de fauna no seleccionada se tendrá la supervisión del biólogo perito de obra.

Como **medida de mitigación**, con la creación de las áreas jardinadas y el respeto de las áreas libres de construcción dentro del predio se mantendrán espacios donde la fauna podrá refugiarse y protegerse y permitirá el retorno de nueva fauna.

26.- Retiro selectivo / Flora / suelo.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores del retiro selectivo de la flora 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 reforestarán todas aquellas áreas que hayan sufrido afectación durante la construcción de las obras.

Se considera **poco significativo** ya que el desplante de la obra ocupará una superficie de 323.4830 m2 (49.9543%), impidiendo el crecimiento de la vegetación y que, la superficie restante será recuperada con la creación de áreas verdes y jardinadas.

Como medida **preventiva** para que la erosión del suelo no avance, se supervisara que solo se retire la vegetación de las áreas de desplante de la casa residencial. Como **medida de mitigación**, en toda la superficie libre de construcción se realizarán actividades de recuperación del suelo erosionado, reforestándolo con especies costeras.

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 colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como **medida de mitigación**, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 colocara 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 implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 colocara 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 implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 colocara 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 implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 colocara 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 implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 la zona federal marítimo terrestre, 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 colocara 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 implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 instalará un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informará a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitará el recibo oficial emitido por la empresa concesionaria 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 implementarán 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 instalará un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informará a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitará el recibo oficial emitido por la empresa concesionaria 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 implementarán 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 instalará un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informará a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitará el recibo oficial emitido por la empresa concesionaria 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 implementarán 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 instalará un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informará a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitará el recibo oficial emitido por la empresa concesionaria 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 implementarán 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 instalará un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informará a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitará el recibo oficial emitido por la empresa concesionaria 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 implementarán 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 instalará un baño a razón de uno por cada 20 trabajadores e informará a los trabajadores que podrán utilizarlo. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El promovente solicitará el recibo oficial emitido por la empresa concesionaria 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 implementarán 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

39 y 40.- Limpieza del sitio / residuos sólidos / vegetación/ fauna.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las actividades de limpieza del sitio permitirán eliminar todos los residuos sólidos (pet principalmente) que se encuentra en los contenedores y 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 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 **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 las medidas de 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.
mar.

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, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 informará a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del suelo, subsuelo, manto freático y área marina colindante 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 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 y subsuelo 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 informará a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de la importancia de proteger la flora presente en las áreas destinadas a áreas verdes 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; 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 informará 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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, manto freático y área marina colindante por la generación de lixiviados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como **medida preventiva** se continuará implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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, subsuelo 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como **medida preventiva** se continuará implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como **medida preventiva** se continuará implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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 en la zona federal marítimo terrestre.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como **medida preventiva** se continuará implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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 evitará 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como **medida preventiva** se continuará implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como **medida preventiva** se continuará implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los contenedores temporales.

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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como **medida preventiva** se continuará implementando el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, la limpieza cada tercer día de los baños por la empresa arrendadora; y con la supervisión ambiental por el perito ambiental de la obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los baños portátiles.

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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

Como **medida preventiva** se continuará implementando el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental, la limpieza cada tercer día de los baños por la empresa arrendadora; y con la supervisión ambiental por el perito ambiental de la obra se garantiza el éxito del funcionamiento de los baños portátiles.

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 contratará 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 implementará dentro del predio, sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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, así como la adquisición de materiales fuera de la isla. 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 realizará la excavación para la construcción de la cimentación 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 costero presente.

Se considera **poco significativo** debido al área a afectar por el trazo es mínima, ya que solo se marcará la periferia del lugar a excavar y tomando en cuenta que serán excavaciones lineales.

La **medida de mitigación** consiste en que se supervisará al personal encargado de estas tareas para que no realicen las excavaciones en lugares erróneos, evitando utilizar más cal de la debida y que no invadan áreas no destinadas al proyecto. Además, la cual será retirada con pala cuando se empiece la excavación.

Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizará esta acción y puntual, ya que solo se realizará 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 delimitar el área de excavación. 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 error de ubicación. Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizará y es puntual porque solo en la zona de desplante se realizará 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 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 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 las superficies establecidas 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.

20.- Excavación / Suelo / Estructura.
Magnitud: – Media
Importancia: Media

La excavación eliminará el suelo en las áreas de desplante. El impacto 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 las superficies establecidas 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 prevención y mitigación** las excavaciones se realizarán en fase húmeda, con esta medida se minimiza la generación de polvos suspendidos.

22.- Excavación / Atmósfera / Estado acústico natural.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Las actividades de excavación generarán emisiones de ruido por el uso de picos, palas, martillo hidráulico, 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 la fauna edáfica en donde se realice esta acción por lo que se considera como 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 y áreas jardinadas.

Como **medida de mitigación**, la capa orgánica del suelo, será acumulada temporalmente en una parte específica de la zona, y será utilizada para las áreas jardinadas.

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, el manto freático y área marina colindante 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 informará a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El agua residual colectada por la empresa será llevada a la Planta de Tratamiento Municipal “San Miguelito” de la Isla de Cozumel. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley. Se le solicitara a la empresa arrendadora copia del recibo oficial emitido por CAPA donde se compruebe la recepción de las aguas residuales generadas. Los recibos oficiales serán integrados en los informes ambientales.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 informará a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El agua residual colectada por la empresa será llevada a la Planta de Tratamiento Municipal “San Miguelito” de la Isla de Cozumel. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley. Se le solicitara a la empresa arrendadora copia del recibo oficial emitido por CAPA donde se compruebe la recepción de las aguas residuales generadas. Los recibos oficiales serán integrados en los informes ambientales.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 informará a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El agua residual colectada por la empresa será llevada a la Planta de Tratamiento Municipal "San Miguelito" de la Isla de Cozumel. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley. Se le solicitara a la empresa arrendadora copia del recibo oficial emitido por CAPA donde se compruebe la recepción de las aguas residuales generadas. Los recibos oficiales serán integrados en los informes ambientales.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 informará a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El agua residual colectada por la empresa será llevada a la Planta de Tratamiento Municipal "San Miguelito" de la Isla de Cozumel. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley. Se le solicitara a la empresa arrendadora copia del recibo oficial emitido por CAPA donde se compruebe la recepción de las aguas residuales generadas. Los recibos oficiales serán integrados en los informes ambientales.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 la zona federal marítimo terrestre, 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 informará a los trabajadores que deberán utilizar el baño portátil. El baño portátil recibirá mantenimiento cada tercer día por la empresa concesionaria. El agua residual colectada por la empresa será llevada a la Planta de Tratamiento Municipal "San Miguelito" de la Isla de Cozumel. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final adecuado conforme a la ley. Se le solicitara a la empresa arrendadora copia del recibo oficial emitido por CAPA donde se compruebe la recepción de las aguas residuales generadas. Los recibos oficiales serán integrados en los informes ambientales.

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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 contaminará 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, el 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 y entregados a empresas recicladoras y 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, a través del sistema de recolecta municipal.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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, el 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 y entregados a empresas recicladoras y 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, a través del sistema de recolecta municipal.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 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, el 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 y entregados a empresas recicladoras y 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, a través del sistema de recolecta municipal.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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, el 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 y entregados a empresas recicladoras y 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, a través del sistema de recolecta municipal.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 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, el 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 y entregados a empresas recicladoras y 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, a través del sistema de recolecta municipal.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 la zona federal marítimo terrestre, 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 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, el 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 y entregados a empresas recicladoras y 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, a través del sistema de recolecta municipal.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 generará 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 aplicará todas las medidas 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 la zona federal marítimo terrestre. 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 genere 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 la zona federal marítimo terrestre. 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 manejará y que este será abastecido de acuerdo a las necesidades constructivas y de acuerdo al calendario de construcción propuesto, es decir, no se comprará todo el material que se requiera en una sola exhibición, si no que se comprará de acuerdo al calendario de obra propuesto, por lo que se manejarán 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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 del material pétreo, aunque en niveles mínimos, se generaran durante al menos 7 meses al año, de acuerdo al desarrollo de las actividades (Dos años).

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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y terrenos colindantes.

41.- Construcción / Atmósfera / Estado acústico natural
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La construcción implica la generación de ruido producido por la maquinaria como 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 rebasarán los niveles permitidos según la norma respectiva; por lo que se considera a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como **medida de mitigación** la maquinaria 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 realizará 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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 realizará 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 50.0457% 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 324.0740 m2 con condiciones naturales donde pueda refugiarse la fauna que podría existir en las áreas de 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 costeros, 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 propiciará 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. Esto se realizará 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 aumentará. 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, libres 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 nuevos 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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro del predio y en la zona federal marítimo terrestre.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 de los baños portátiles que no se reboce y supervisando que la empresa arrendadora le de limpieza cada tercer día. 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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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, reducción de los 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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 dentro del predio; sin embargo, beneficiará la zona federal marítimo terrestre y 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 garantizará que el propietario, familiares y visitantes reciban conocimiento de la importancia de preservar y cuidar el medio ambiente costero 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. Este 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 distribuidos en lugares estratégicos en la residencia, áreas comunes, áreas jardinadas y zona federal marítimo terrestre, informara al promovente y familiares de la importancia de proteger la flora; 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 distribuidos en lugares estratégicos en la residencia, áreas comunes, áreas jardinadas, y zona federal marítimo terrestre informara al promovente y familiares de la importancia de proteger la fauna, 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 dentro de la residencia y zona federal marítimo terrestre 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 "San Miguelito".
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 darle un destino final adecuado conforme a la legislación ambiental en la materia.

El conectar la red del sistema sanitario de la residencia 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 implementará de manera permanente los siguientes programas: el de Educación Ambiental, 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 contaminará 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 (19.528 kg/día).

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso dentro de la residencia y exteriores para que el promovente y familia depositen sus residuos sólidos. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al cuarto de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel; este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementará 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 (19.528 kg/día).

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso dentro de la residencia y exteriores para que el promovente y familia depositen sus residuos sólidos. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al cuarto de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel; este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementará 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 al promovente y su familia. 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 (19.528 kg/día).

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso dentro de la casa residencial y exteriores para que el promovente y familia depositen sus residuos sólidos. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al cuarto de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel; este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar

los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementará 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 y jardinadas 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 (19.528 kg/día).

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso dentro de la residencia y exteriores para que el promovente y familia depositen sus residuos sólidos. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al cuarto de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel; este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementará 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 (19.528 kg/día).

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso dentro de la residencia y exteriores para que el promovente y familia depositen sus residuos sólidos. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al cuarto de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel; este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementará 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 (19.528 kg/día).

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente colocara nuevos contenedores temporales para los residuos sólidos en lugares estratégicos y de fácil acceso dentro de la residencia y exteriores para que el promovente y familia depositen sus residuos sólidos. Todos los residuos colectados de los contenedores serán llevados al cuarto de residuos sólidos para su clasificación, separación y empaquetamiento.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel; este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

Para garantizar el éxito de estas acciones se implementará 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, vidrio, metal, plástico y papel). El separar estos residuos de acuerdo a su origen facilitara identificarlos en residuos y en desechos.

Posteriormente serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel; este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

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 implementarán 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, vidrio, papel, metal, y plástico). El separar estos residuos de acuerdo a su origen facilitara a identificar los residuos reciclables y los desechos sólidos 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 y áreas verdes en tiempo de sequias, 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 características para ser reciclados (Desechos sólidos) serán 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 será de 19.528 kg/día en un escenario hipotético de máxima generación.

Con la implementación 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 los desechos sólidos que se estuvieran enviando al 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 ubicado 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 evitará 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.

Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que el proyecto coadyuvando con el medio ambiente permitirá proteger, conservar y cuidar

las dos especies de flora identificadas y enlistadas 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 y familiares 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 la residencia y dentro del predio.

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 familiares tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro de la residencia, áreas comunes y zona federal marítimo terrestre.

Esta medida es **permanente** y puntual ya que se implementará en la residencia, áreas comunes, zona federal marítimo terrestre y 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 y familiares 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 la residencia, áreas comunes, zona federal marítimo terrestre y 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 promovente 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 la residencia, áreas comunes, zona federal marítimo terrestre y 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 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 la residencia, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **permanente** y puntual ya que se implementará en la residencia, áreas comunes, zona federal marítimo terrestre y 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 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 la residencia, áreas comunes, zona federal marítimo terrestre y 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 la CASA RESIDENCIAL KWOK, 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 de la residencia conectado directamente a la red de drenaje municipal.
- Tratamiento de las aguas residuales generadas en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales.
- 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 costero.

Etapa de preparación del sitio.

Etapa de construcción.

Etapa de construcción.

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.

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 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 desarrollará el proyecto, de la importancia de cuidarlo y protegerlo, de proteger las especies de flora y fauna presente en el predio y en la zona federal marítimo terrestre.

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 deterioro 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 informará 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 realizará 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.

Letreros informativos de madera.

Información ambiental.

Como primera actividad, el promovente construirá letreros de madera donde se rotularán temas de carácter legal, informativo, restrictivos y prohibitivos para proteger el medio ambiente costero presente en el predio donde se construirá el proyecto y en la zona federal marítimo terrestre.

Los letreros informaran la actividad que se desarrolla en el predio, informaran la presencia de baños portátiles para que los trabajadores y proveedores 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 temporalmente los residuos sólidos. También informará del ecosistema presente en el predio, las especies de flora y fauna presente en el predio.

También restringirán la presencia de personal laboral en áreas de conservación y en áreas destinadas a jardines.

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 del predio 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.

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 realizará 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 aplicará 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 monitoreará su aplicación también en todo el predio y zona federal marítimo terrestre. 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 produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico; así como también los residuos sólidos no sean dispersados en las áreas libres de construcción y en la zona federal marítimo terrestre.

Esta medida se aplicará 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 colocará 1 baño portátil por cada 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 realizará en todo el predio y en zona federal marítimo terrestre.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

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 realizarán las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas, con esta medida se evita la dispersión de polvo y partículas a la atmósfera y sobre la vegetación, así mismo se reduce el riesgo de enfermedades de las vías respiratorias a los trabajadores. Esta medida se realizará dentro de las zonas 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, zona federal marítimo terrestre y terrenos 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 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 empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel; este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA. Esta medida preventiva evitara la dispersión de la misma o la acumulación excesiva con lo cual se evitará que esta pueda ser dispersada por los vientos y causar alteraciones al hábitat.

Para reforzar la medida preventiva en esta etapa se seguirá implementando permanentemente el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos.

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 verificará que no exista fauna en las áreas de trabajo. En caso de existir se ahuyentará 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 asegurará 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 continuará implementando el Programa de Vigilancia Ambiental el cual continuará 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 portátiles.

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 consecuencias 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 uno por cada 20 trabajadores, dándole mantenimiento constante cada tercer día, el mantenimiento de los baños portátiles (descargarlos y lavado) minimizará 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 las áreas comunes de la residencia 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 cotidiana.

Esta medida preventiva tendrá una aplicación dentro y en los alrededores de la residencia con un tiempo de ejecución de sesenta años (el tiempo de vida operacional propuesto).

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 garantizar estas acciones se implementará 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 de la residencia y que las conexiones al sistema de alcantarillado municipal (Drenaje) se encuentre en óptimas 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 (49.9543%) y tomando en cuenta que se deja una gran superficie en áreas verdes y permeables (50.0457%).

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. También se valora de bajo impacto teniendo en cuenta que el suelo ya ha experimentado cambios por las antiguas obras, que hoy son ruinas.

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, jardinadas y permeables de 324.0740 m2 (50.0457%) 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, participará comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal. Además de entregar a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel los residuos reciclables, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

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 programas municipales se garantiza que todos los residuos sólidos tendrán un destino final adecuado de acuerdo a su naturaleza, con estas acciones todos los residuos reciclables serán entregados a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA.

Con estas medidas se disminuye el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel 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, CASA RESIDENCIAL KWOK armonizará 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 creará basureros clandestinos ni se generará fauna nociva.

La funcionabilidad ambiental se resumen en:

Residuos sólidos controlados.
Reciclaje de residuos sólidos.
Ausencia de fauna nociva.
Sistema sanitario conectado a la red municipal de drenaje.
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.
Convenio con H. Ayuntamiento de Cozumel.

Resultado de la acción de las medidas preventivas y de mitigación sobre los impactos ambientales.

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.

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.

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 conservará y protegerá cualquier especie que llegue a la zona y se concientizará a todo el personal y visitante de la importancia de proteger la fauna costera.

Mantenimiento de la calidad del aire: Se logrará mantener los niveles óptimos de la calidad del aire al no generar solidos suspendidos cuando se traslade el material de construcción, ya que se solicitará 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 clasificará los residuos para determinar cuales se enviarán 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 contratará a un biólogo para que lleve la ejecución del programa de vigilancia ambiental; se tiene como resultado un espacio ordenado, limpio y seguro.

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

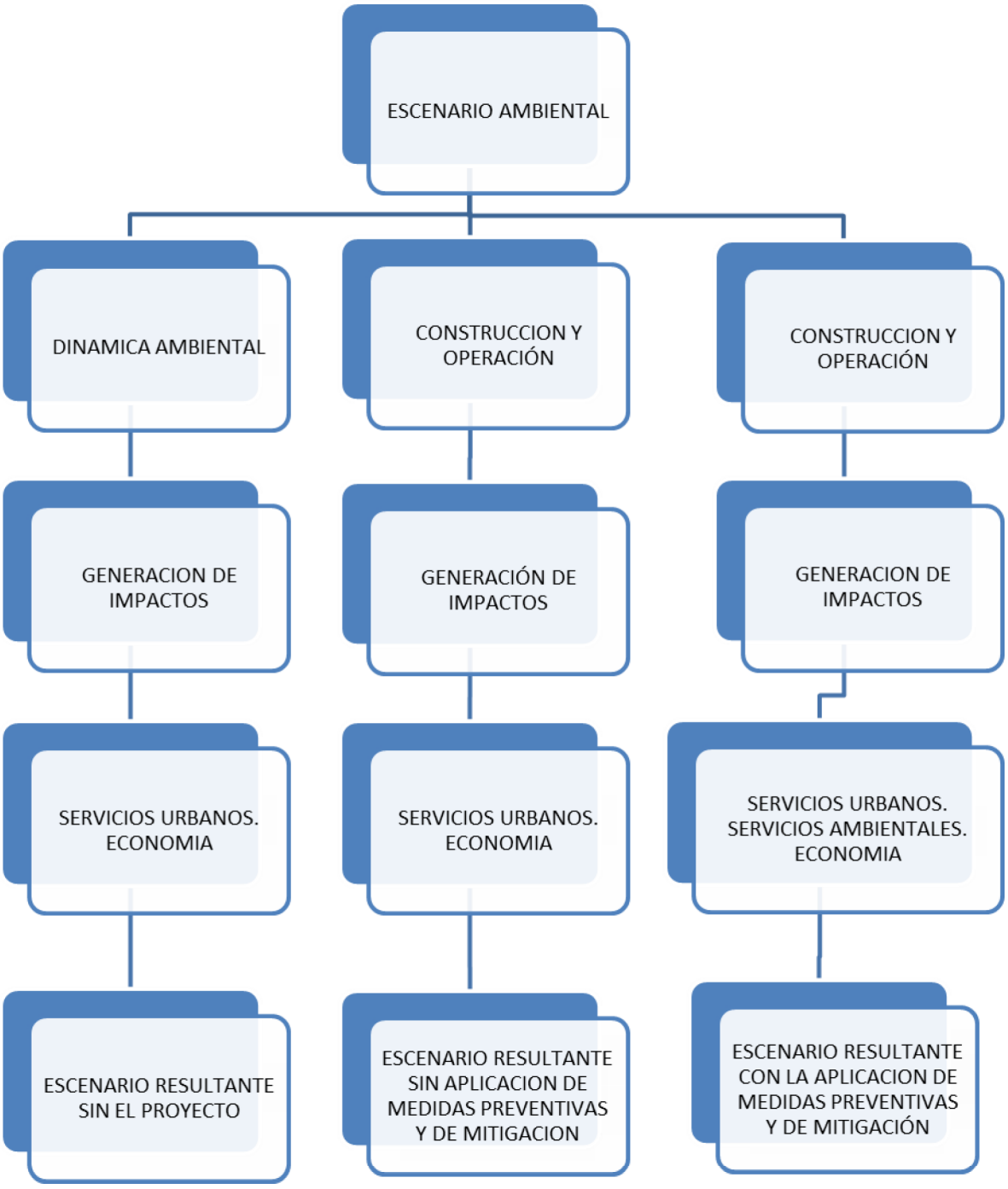
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

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 costera norte de la isla de Cozumel, ofertando una casa residencial 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 consiste en la construcción de una casa residencia familiar de dos niveles, la cual se construirá en un predio con una superficie de 647.5570 m2, ubicado a la altura del Km. 3 + 472 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

El escenario ambiental de la zona es la de un espacio modificado para la construcción de desarrollos turísticos tanto hotelero, residenciales, clubs de playa, y recreativos. En el rublo habitacional se encuentran casas residenciales y hoteles. 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 encuentre modificada, debido a la urbanización del área, inicialmente por la lotificación de los predios, posteriormente por la fragmentación de la zona costera al construir residencias, hoteles y clubs de playa, que al ser bardeados los lotes fraccionaron el ecosistema costero. Los predios lotificados sin construcción se convirtieron en blanco de terceros para depositar residuos sólidos dentro de ellos, y permitieron la colonización de especies de flora secundarias y de especies costeras representativas de la zona como especies sobrevivientes y algunos recibieron limpieza y mantenimiento permanente por parte de los promoventes.

A nivel predio, la urbanización de la zona también afecto al predio, ya que la flora presente se caracteriza de especies sobrevivientes a la urbanización, lotificación, deslinde y construcción de residencias en los predios colindantes tanto al Norte como al Sur. 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. La flora nativa se perdió con la construcción de la antigua casa (que hoy día se encuentra en ruinas), con la urbanización del predio, observándose e identificándose la palma de chit (Thrinax radiata) como especie dominante, seguida de la especie de árbol de flamboyam (Delonix regia), de la especie de árbol de almendro (Terminalia catappa), del arbusto cuerno de vaca (Acacia cornígera), de la especie de árbol de chaka (Bursera simaruba), de la especie de árbol de uva de mar (Coccoloba uvifera), del arbusto banderita española (lantana cámara), de la palma de guano (Sabal getherideae) y zacate (Maleza). Del inventario realizado, las especies de flamboyam (6 ejemplares) y almendro (4 ejemplares) son consideradas como especies invasoras y enlistadas como especies no recomendables para la jardinería ni para actividades de reforestación. Las especies de palma de chit y guano, serán rescatadas de las áreas de desplante del proyecto y posteriormente trasplantadas en las áreas libres de construcción y jardinadas del proyecto.

La Vocación y Uso del Suelo en esta región es RT-4 RESIDENCIAL TURÍSTICO DENSIDAD ALTA. No existen cuerpos de agua superficiales dentro del predio. No existen especies de mangle dentro del predio.

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 recibiendo limpieza de maleza y recibiendo mantenimiento periódicamente por parte del promovente, evitando que se convierta en un basurero clandestino.

Sin la ejecución del proyecto no se tendrá control de las especies que crecerán en el predio, ya que del estudio de campo la especie Delonix regia (Flamboyam), almendro (Terminalia catappa) y Acacia cornígera (Cuerno de toro) son especies con tendencia a dominar dentro del predio, y el crecimiento de vegetación secundaria que se establezca.

Sin la ejecución del proyecto, el predio no se desarrollaría residencialmente, el cual 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 residuos sólidos sin control que crearía 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 zona federal marítimo terrestre, sin la conexión de la red sanitaria de la residencia a la red municipal de drenaje las aguas residuales serían 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 trabajadores y promovente, no cuidarían el medio ambiente, tirando los residuos sólidos en cualquier lugar, no ahorrarían el agua potable, atentarían contra la fauna y flora presente en el predio, 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 al edificio 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 con el medio ambiente.

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. Los residuos reciclables serán entregados a empresas recicladoras y enviados al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel. Este centro municipal se encarga de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras, mismas que sacan de la isla estos residuos para llevarlos a sus plantas matriz para transformar los residuos y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental. Los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario a través del servicio de colecta municipal de la empresa PASA. Con estas medidas se disminuye el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel de tal forma que se mitiga el impacto por la generación de residuos sólidos.

Durante la operación se continuará aplicando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos y los residuos sólidos serán almacenados en contenedores colocados en las diferentes áreas de la residencia 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 a empresas recicladoras y al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel. 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 predio, un proyecto completamente limpio y se evita la contaminación del suelo.

La aplicación del Programa de Educación Ambiental permitirá al propietario, y familiares, 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 de la residencia, 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 desarrollará el proyecto es la creación de desarrollos hoteleros y residenciales, 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 costera en donde coexistirá un desarrollo residencial con servicios básicos con el desarrollo hotelero, 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 de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La obra propuesta propiciará una transformación ambiental, mínima la cual implica, como se ha mencionado, el retiro de la vegetación no enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; en resumen, dichas transformaciones se incorporan a procesos de cambios en los que prevalece la creación de áreas verdes con especies rescatadas, áreas verdes que generan espacios de atracción de la fauna local 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 residencial 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) ESCRITURA PUBLICA NUMERO MIL OCHENTA Y CINCO. VOLUMEN VIII. TOMO “D”, FOLIO SIETE MIL SEISCIENTOS CUATRO. A LOS CATORCE DÍAS DEL MES DE ABRIL DEL AÑO DOS MIL VEINTITRÉS. SE CELEBRA EL CONTRATO DE COMPRAVENTA A PLAZOS CON RESERVA DE DOMINIO, POR UN PARTE LA SOCIEDAD MERCANTIL DENOMINADA TERMINAL NORTE S.A DE C.V., Y LA OTRA PARTE LA SOCIEDAD MERCANTIL DENOMINADA R.KWOK S.A. DE C.V.

b) ESCRITURA PUBLICA. P.A. ACTA NUMERO OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO. VOLUMEN VII. TOMO « A ». FOLIO : SEIS MIL CIENTO TREINTA Y OCHO. PROTOCOLIZACION DEL ACTA DE ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA DE ACCIONISTAS DE LA SOCIEDAD MERCANTIL.

c) COPIA DE LA IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL C. ROSANNA TAK-CHING KWOK.

d) OFICIO FOLIO 23/05/764-CIUS, EXPEDIENTE: 2023, EMITIDO POR LA DIRECCION DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA DEL H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL. ASUNTO: CONSTANCIA INFORMATIVA DE USO DE SUELO.

e) COPIA DE LA CONSTANCIA FISCAL DE LA PERSONA MORAL R.KWOK S.A. DE C.V. RFC. RKW061007Q33.

VIII.3. OTROS ANEXOS. PLANOS.

- DE CONJUNTO.
- TOPOGRAFICO.
- TOPOGRAFICO CURVAS DE NIVEL.
- FACHADAS.

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.
- MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES.
- MANUAL DE CONTROL DE FAUNA NOCIVA.
- MANUAL DE MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE.
- PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA.
- PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y REFORESTACION.
- SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA DE LLUVIA.

VIII.5. OTROS ANEXOS. DOCUMENTOS TÉCNICOS.

- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

VIII.6. 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.

Página 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.

SEDESOL. (1984). Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. (NOM-059-ECOL-1994). Secretaria de Desarrollo Social, México.

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.