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 ZAMA NORTE Y CASA ZAMA SUR”

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El predio donde se realizará el proyecto está ubicado a la altura del Km. 1 + 530 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo y cuenta con una superficie total de 583.64 m².

I.1.3 Código postal.

77600.

I.1.4 Entidad federativa.

Quintana Roo.

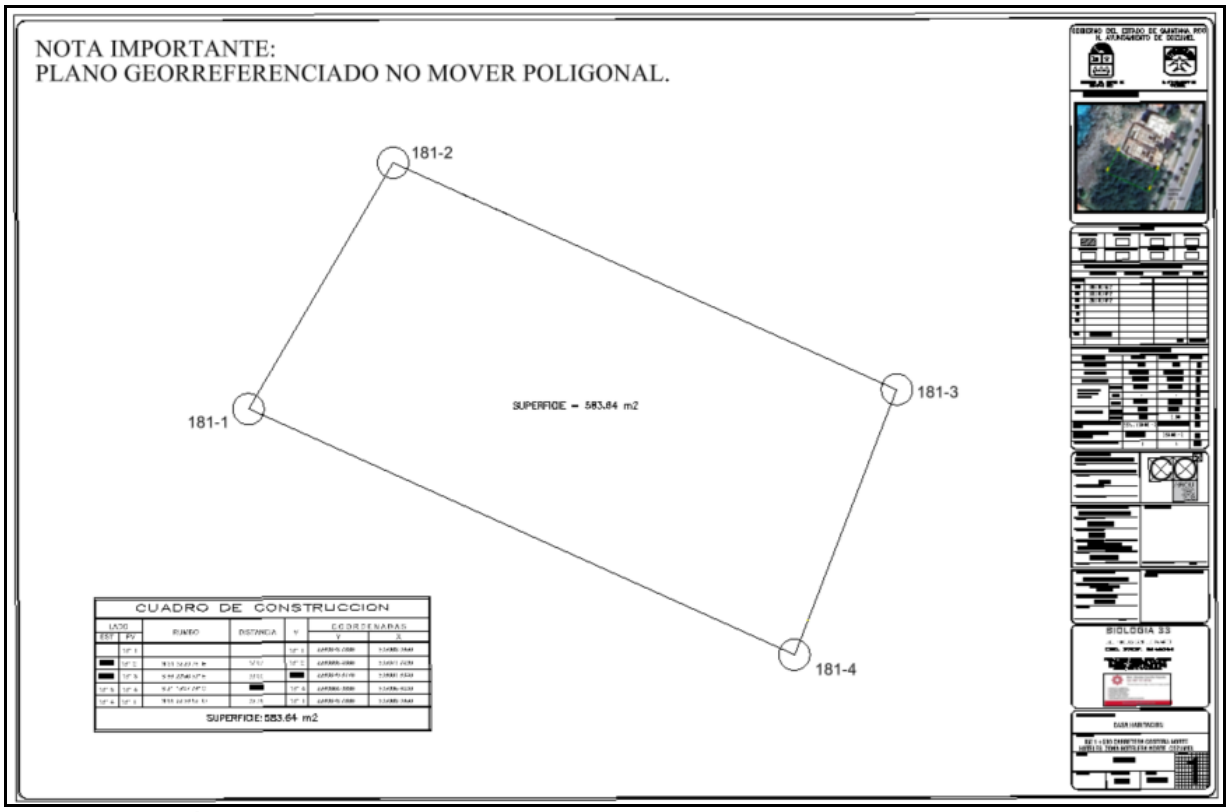
I.1.5 Municipio.

Cozumel.

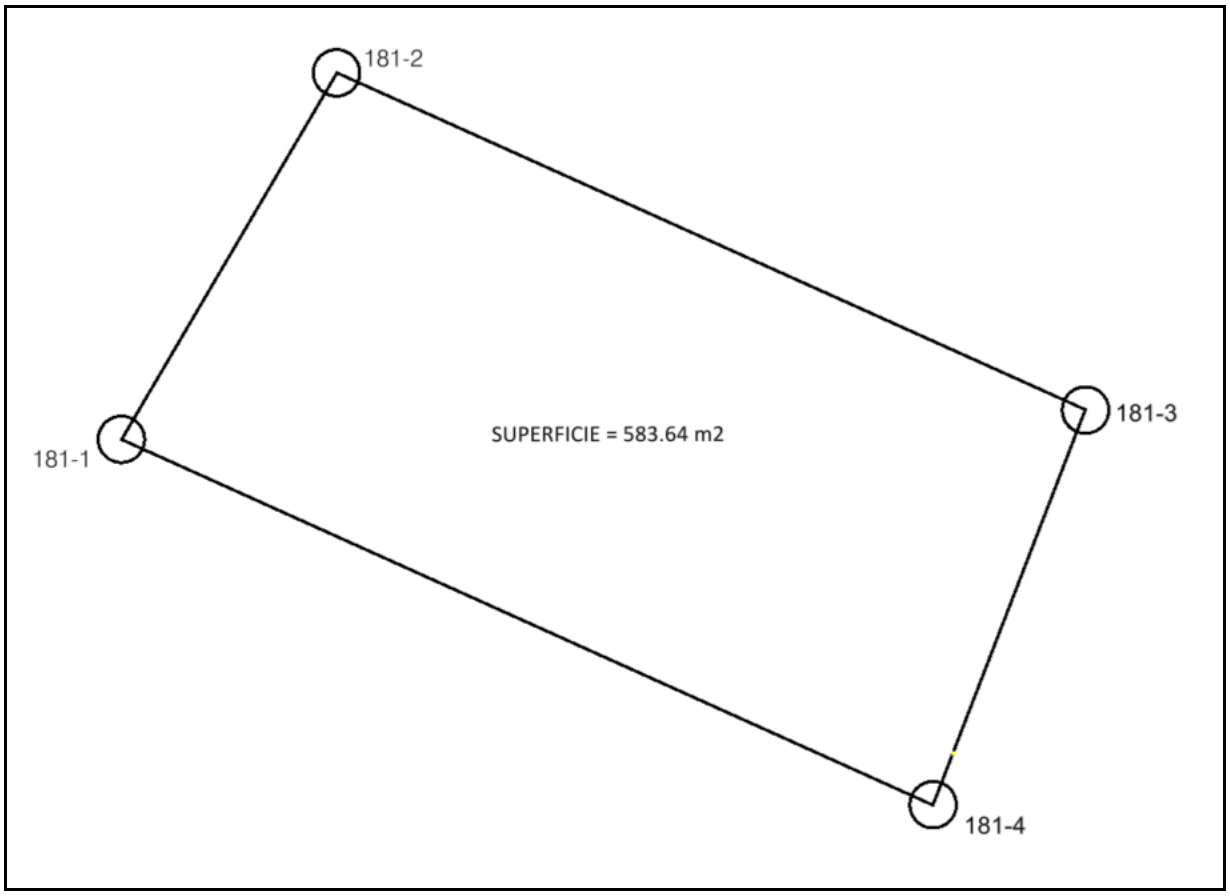
I.1.6 Localidad.

Isla de Cozumel.

I.1.7 Coordenadas geográficas y/o UTM.



Plano topográfico del predio.



En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) del polígono donde se realizara el proyecto en el sistema de medición WGS84.

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DEL PROYECTO.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
	181-1			181-1	2269378.7880	505963.0650
181-1	181-2	N 31°32'29.76" E	17.07	181-2	2269393.4930	505971.7420
181-2	181-3	S 66°22'56.52" E	33.00	181-3	2269379.8770	506001.8040
181-3	181-4	S 21°15'47.76" O	17.00	181-4	2269364.0330	505995.6440
181-4	181-1	N 66°22'56.52" O	35.76	181-1	2269378.7880	505963.0650
SUPERFICIE:583.64 m2						

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

GINA PATRICIA ORTIZ BLANCO.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

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

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

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 dos casas residenciales unifamiliares de tres niveles cada una, la cual se construirán en un predio con una superficie de 583.64 m2, ubicado a la altura del Km. 1 + 530 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

La CASA ZAMA NORTE, está constituida en tres niveles. En la planta baja comprende dos accesos, cocina, sala-comedor, cubo de escalera, medio baño, y alberca. También se dejaran áreas verdes libres de construcción. En el primer nivel se construirán dos recamaras con baño y balcón cada una; y el cubo de escalera. En el segundo nivel se construirá dos recamaras con baño y closet cada una, y una oficina.

La CASA ZAMA SUR, está constituida en tres niveles. En la planta baja comprende dos accesos, cocina, sala-comedor, cubo de escalera, medio baño, y alberca. También se dejaran áreas verdes libres de construcción. En el primer nivel se construirán dos recamaras con baño y balcón cada una; y el cubo de escalera. En el segundo nivel se construirá dos recamaras con baño y closet cada una.

El proyecto ocupara (Coeficiente de Ocupación del Suelo, COS) una superficie total de 267.689 m2 que representa el 45.87% de la superficie total del predio. Con el diseño del proyecto no se contraviene el límite del Coeficiente de Ocupación del Suelo establecido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, el cual es del 50% (291.82 m2).

Las áreas verdes libre de construcción y áreas permeables establecidas en el proyecto tiene una superficie de 315.951 m2 que representan el 54.13% de la superficie total del predio, con esta estrategia se da cumplimiento al criterio ambiental de dejar el 50% de áreas verdes dentro del predio, establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

No se realizara obra alguna en la zona federal marítimo terrestre colindante con el predio. Se solicitara ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar el título de concesión para USO PROTECCION.

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 y Criterios Específicos de la Unidad de Gestión Ambiental número 141.

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

De acuerdo a lo establecido en la UGA, la densidad es de 250 Ctos/Ha, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 50% y una altura máxima de 15 niveles o 48 metros. Con estos lineamientos, el proyecto puede ocupar una superficie máxima de desplante de 291.82 m2; dejando una superficie libre de construcción de 291.82 m2 como áreas verdes jardinadas.

Por otro lado, urbanísticamente, en la zona norte de manera paralela a la carretera costera norte se 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 también 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 y vigilancia de seguridad pública municipal. También se cuenta con acceso directo a través de la carretera Costera Norte y alumbrado público.

En lo que respecta a las condiciones físicas del predio, éste se encuentra afectado por la urbanización. Actualmente se encuentra delimitado en el lindero Norte por la construcción de residencias familiares 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, se caracteriza por presentar de manera dispersa especies arbustivas espinosas con especies arbóreas, especies de palma y y especies secundarias oportunistas repobladoras. Dentro del polígono del predio (583.64 m2), se identificaron las siguientes especies: la especie arbustiva espinosa como Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato), la especie arbórea de Bursera simaruba (Chaka), la palma de chit (Thrinax radiata) y especies de maleza como el zacate johnson (Sorghum halepense).

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. La especie de ave observada fue Quiscalus mexicanus (Zanate, cauiz). Solo se observó pequeñas iguanas del genero anolis de la especie *Norops sagrei.* No se observaron especies de mamíferos.

Debido a las condiciones ambientales del predio, se concluye que la construcción del proyecto no generara impactos adversos permanentes, ya que se realizara la limpieza del mismo retirando toda la basura presente (basurero clandestino), se retirara la vegetación espinosa, secundaria y maleza; se crearan áreas jardinadas y el diseño de casa residencial respetara las densidades establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

II.1.2 Criterios de selección del sitio.

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

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

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

- Los criterios urbanísticos radican en los reglamentos y programas que regulan los proyectos a realizar en la isla, como el Reglamento de Construcciones y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel (**Turístico; Hotelero/Residencial turístico**), 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 sin retirar ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sitios alternativos.

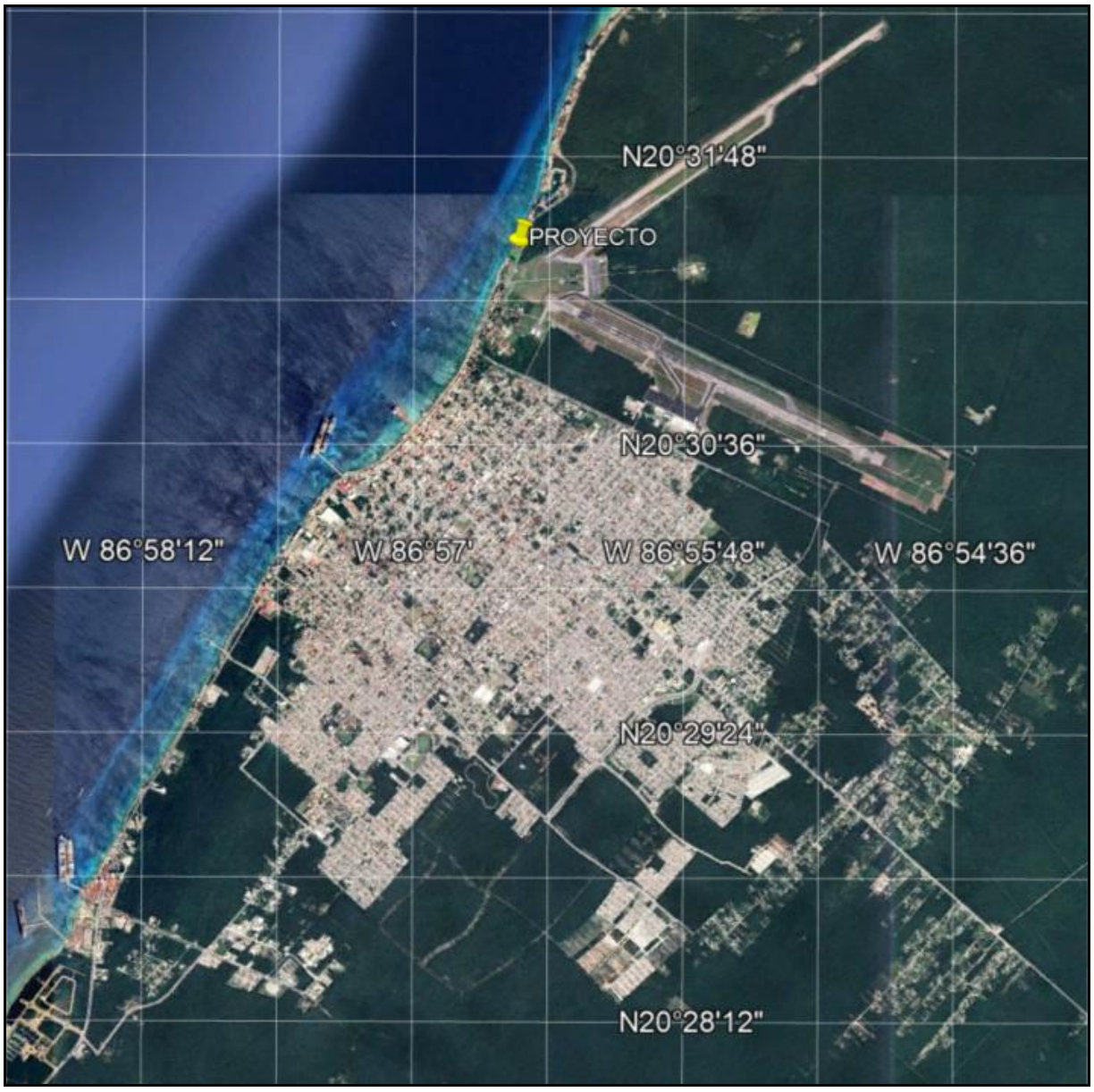
No existen sitios alternativos.

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 1 + 530, 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 realizara el proyecto.



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



Acercamiento del inicio de la zona costera norte, se observa el puntero de color amarillo que señala la ubicación del predio.



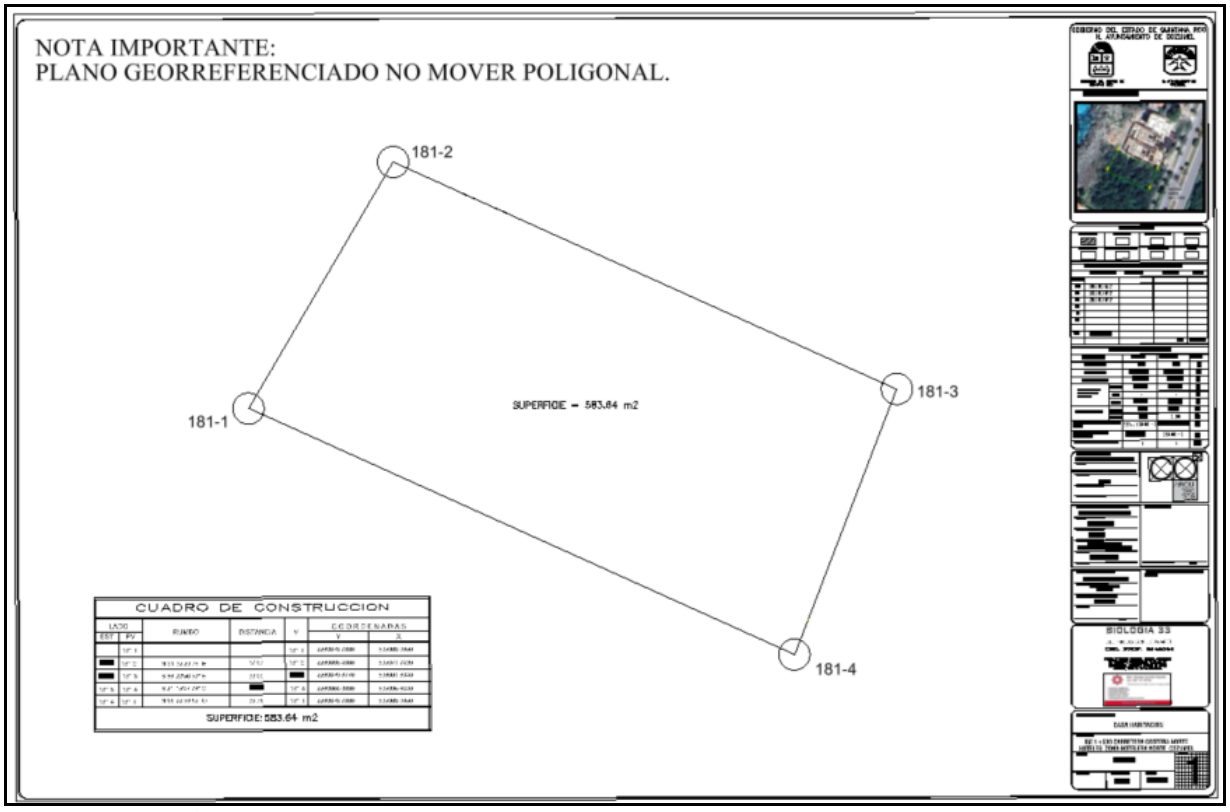
Acercamiento de la zona donde se encuentra el predio, como referencia de ubicación está la entrada a la Base Aérea Militar de Cozumel.



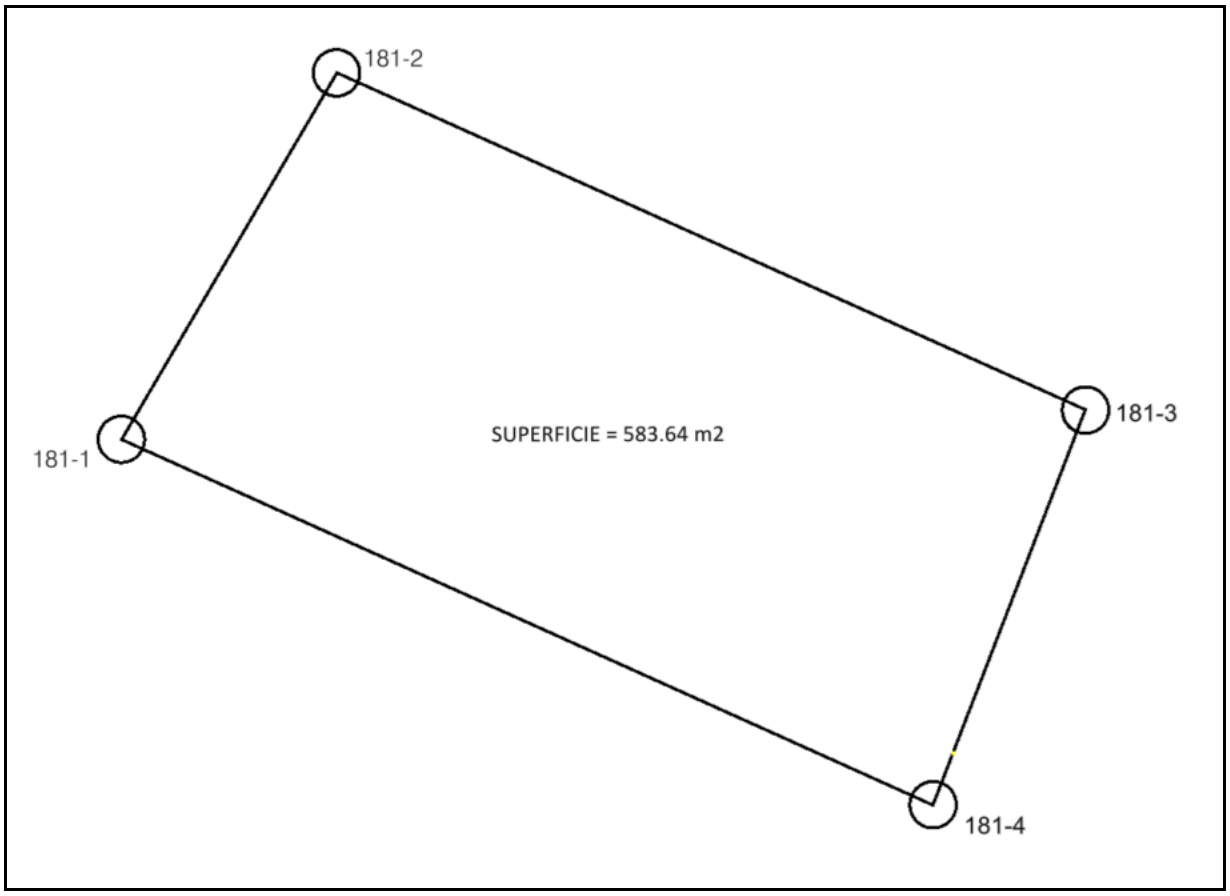
En la imagen se observa la ubicación del predio donde se desarrollara el proyecto a la altura del km 1 + 530 de la Carretera Costera Norte. Como se observa en la imagen el predio colinda con la carretera pavimentada de dos carriles y una ciclopista. También se puede observar la construcción de casas residenciales unifamiliares al Norte del predio.

Levantamiento topográfico del predio del proyecto.

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



Plano topográfico del predio.



En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) del polígono donde se realizara el proyecto en el sistema de medición WGS84.

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DEL PROYECTO.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
	181-1			181-1	2269378.7880	505963.0650
181-1	181-2	N 31°32'29.76" E	17.07	181-2	2269393.4930	505971.7420
181-2	181-3	S 66°22'56.52" E	33.00	181-3	2269379.8770	506001.8040
181-3	181-4	S 21°15'47.76" O	17.00	181-4	2269364.0330	505995.6440
181-4	181-1	N 66°22'56.52" O	35.76	181-1	2269378.7880	505963.0650
SUPERFICIE:583.64 m2						



La presente imagen muestra las colindancias y características de la zona en un radio de 100 metros desde el centro del predio.

- Al Norte colinda con propiedad privada donde se construyen dos casas residenciales y la existencia de una tercera.
- Al Sur con propiedad privada, en estado baldío. Más al Sur instalaciones del Ejercito Mexicano.
- Al Este con vialidades (Ciclopista y Carretera Costera Norte) y propiedad de la Base aérea militar.
- Al Oeste con zona federal marítimo terrestre y Mar Caribe.

II. I. 4 Situación legal del predio.

Mediante ESCRITURA PÚBLICA MIL CUATROSCIENTOS DIECIOCHO. VOLUMEN: X. TOMO "C" FOLIO: NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO.

El CONTRATO DE COMPRAVENTA que celebra, por una parte, "ISLAND VIEW" SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE y por otra parte GINA PATRICIA ORTIZ BLANCO. (Ver documento anexo).

II. I. 5 Vías de acceso al área.



El acceso al sitio del proyecto, es relativamente fácil, partiendo del muelle fiscal de Cozumel en dirección Norte, se toma la Avenida Rafael E. Melgar hasta llegar al entronque con el Boulevard Aeropuerto, se continúa tomando la Carretera Costera Norte hasta llegar al predio a la altura del km 1 + 530.

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, posteriores a su construcción.

Se estima también que la construcción del proyecto, no generará impactos negativos importantes dado que solo existe una especie de flora (Thrinax radiata) enlistada en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la fauna se reduce a una especie de iguana altamente adaptables a la presencia humana; el desarrollo del proyecto está de acuerdo con lo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio siendo esta una zona destinada para un Uso Predominante de: Turístico; Hotelero/Residencial turístico

Por lo antes dicho, el desarrollo de este proyecto solo generara impactos 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.

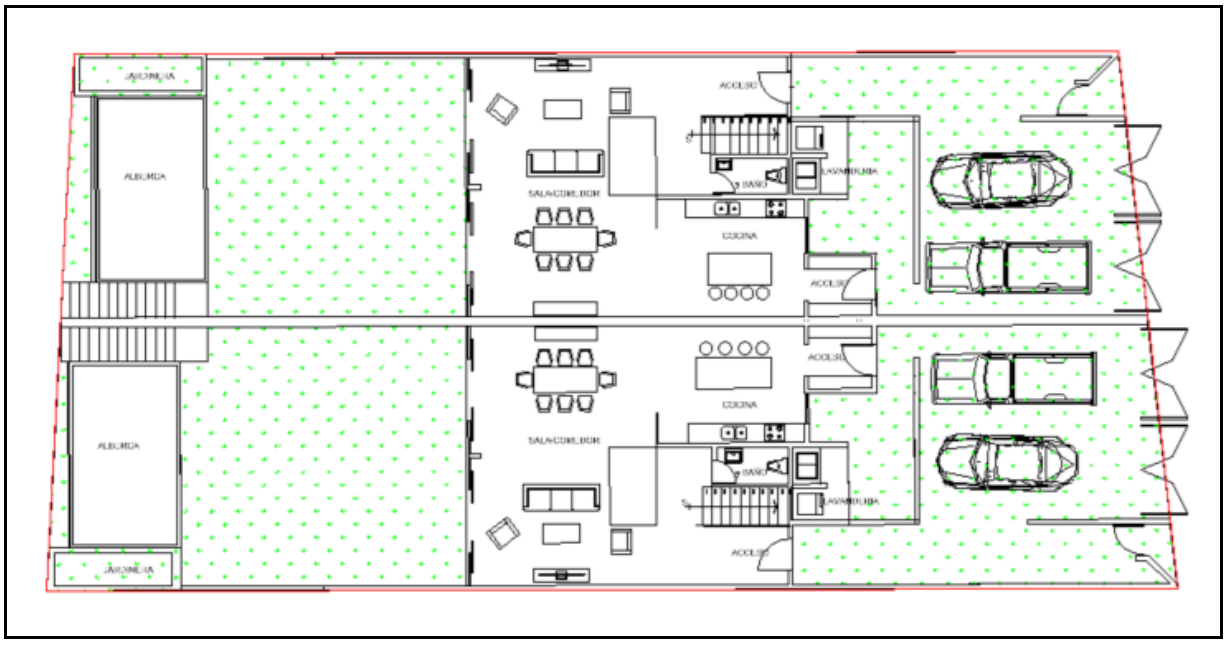
No se contempla política de crecimiento alguna.

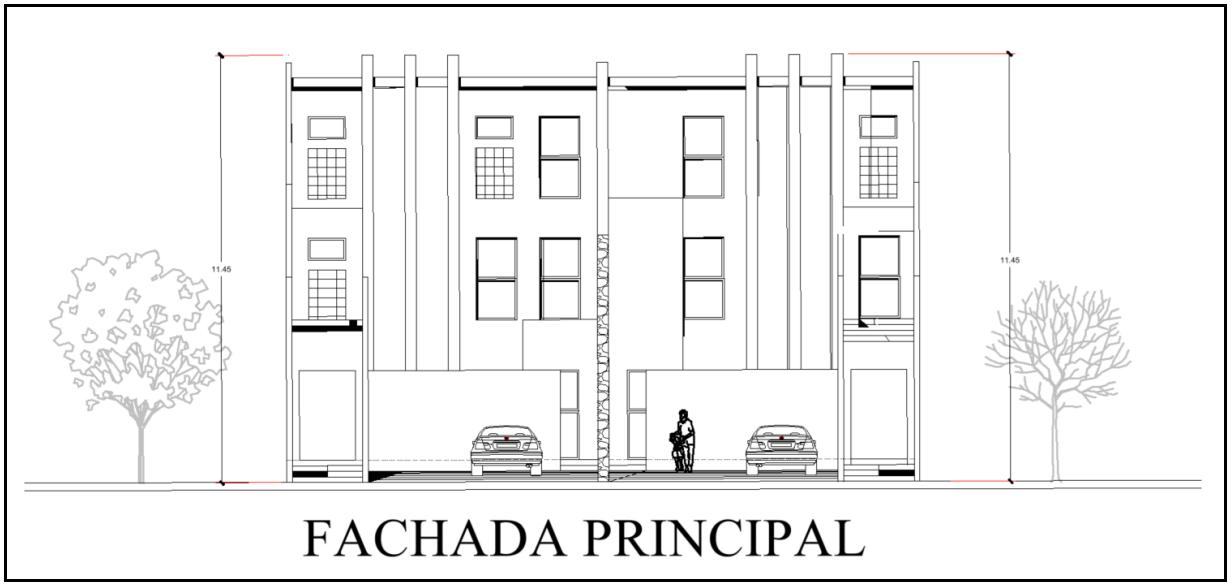
II.1.9 Inversión requerida.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

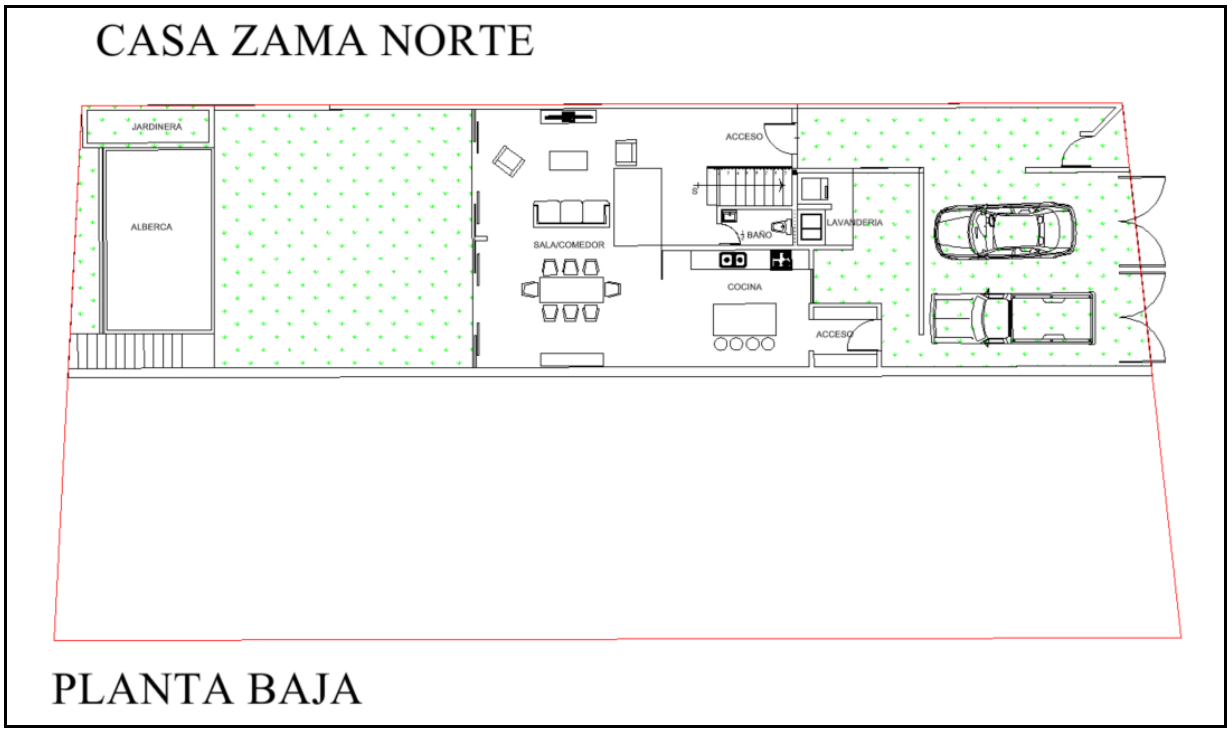
II.1.10 Dimensiones del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de dos casas residenciales unifamiliares de tres niveles cada una, la cual se construirán en un predio con una superficie de 583.64 m2, ubicado a la altura del Km. 1 + 530 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

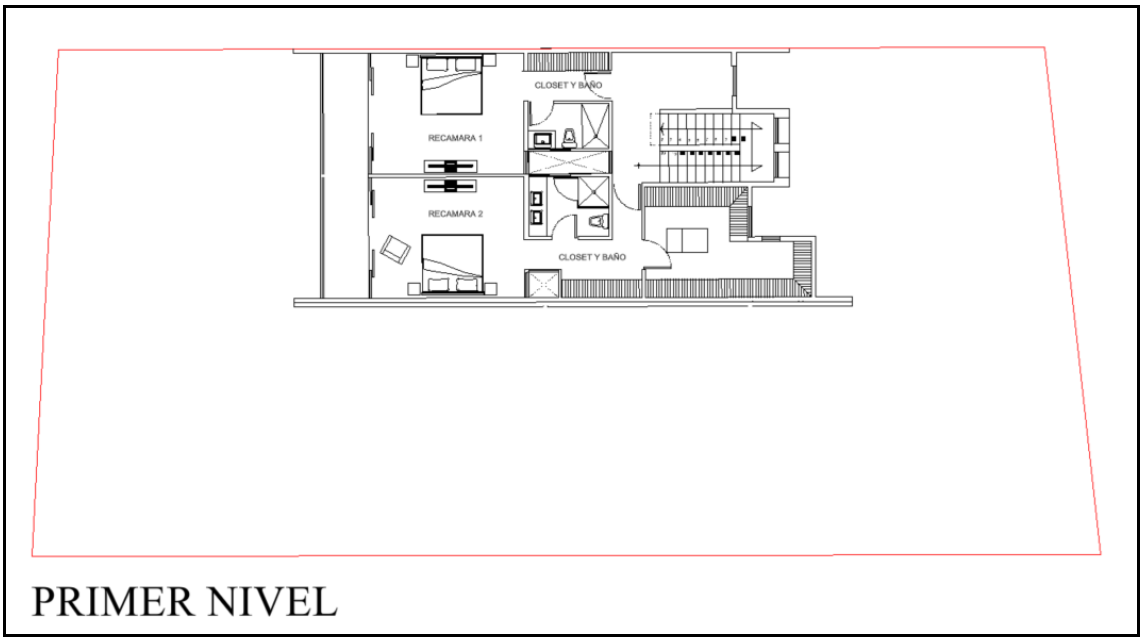




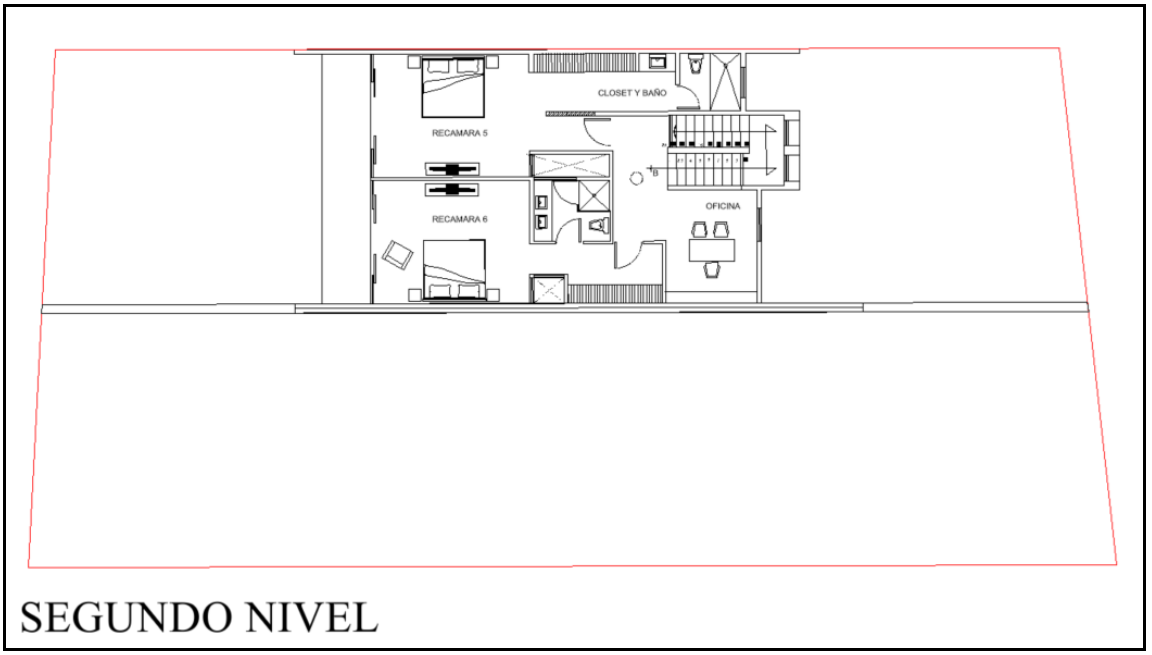
La CASA ZAMA NORTE, está constituida en tres niveles. En la planta baja comprende dos accesos, cocina, sala-comedor, cubo de escalera, medio baño, y alberca. También se dejaran áreas verdes libres de construcción. En el primer nivel se construirán dos recamaras con baño y balcón cada una; y el cubo de escalera. En el segundo nivel se construirá dos recamaras con baño y closet cada una, y una oficina.



En la planta baja comprende dos accesos, cocina, sala-comedor, cubo de escalera, medio baño, y alberca. También se dejaran áreas verdes libres de construcción. (Para mayor detalle ver plano impreso o archivo electrónico en formato .DWG)

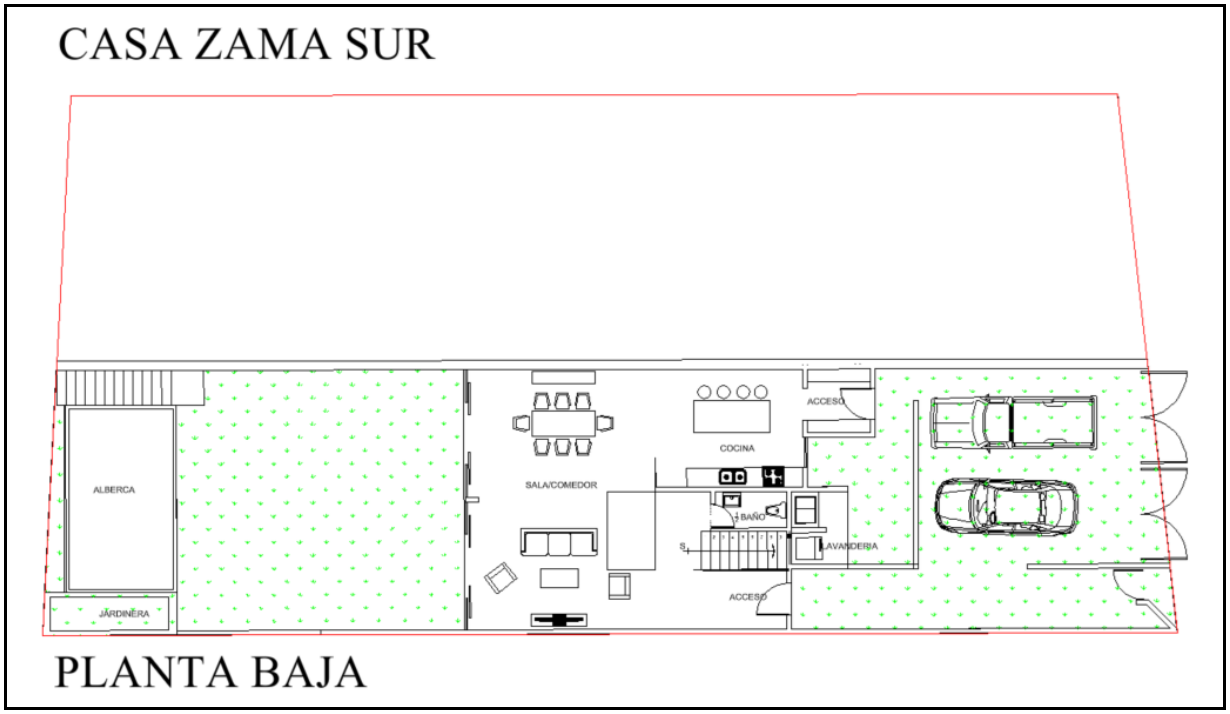


En el primer nivel se construirán dos recamaras con baño y balcón cada una; y el cubo de escalera. (Para mayor detalle ver plano impreso o archivo electrónico en formato .DWG).

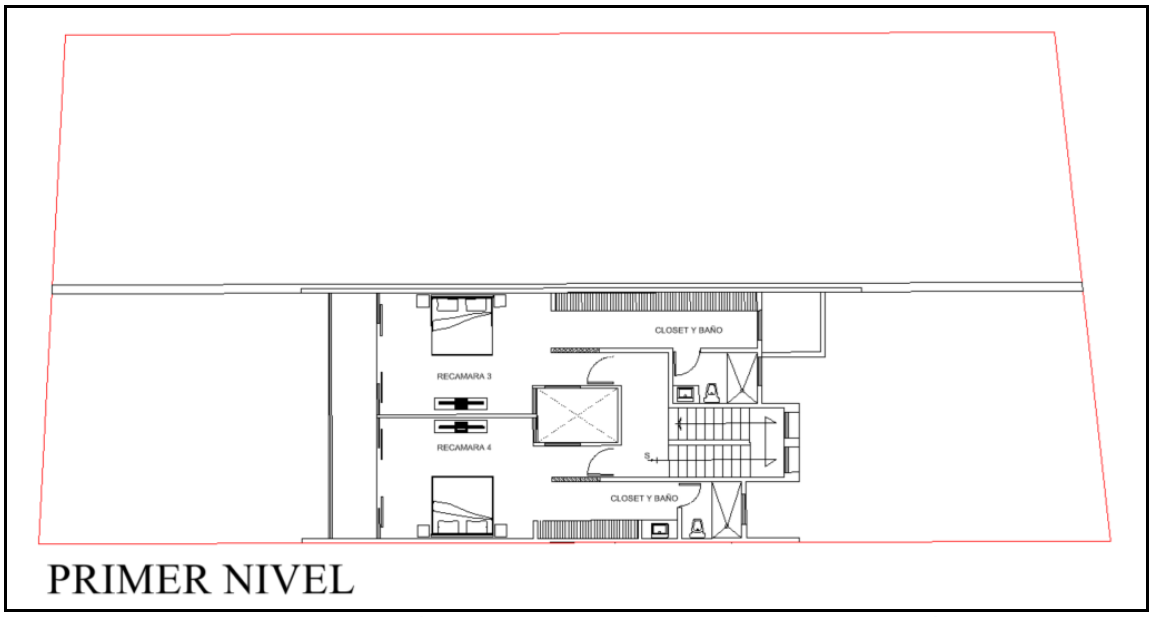


En el segundo nivel se construirá dos recamaras con baño y closet cada una, y una oficina. (Para mayor detalle ver plano impreso o archivo electrónico en formato .DWG).

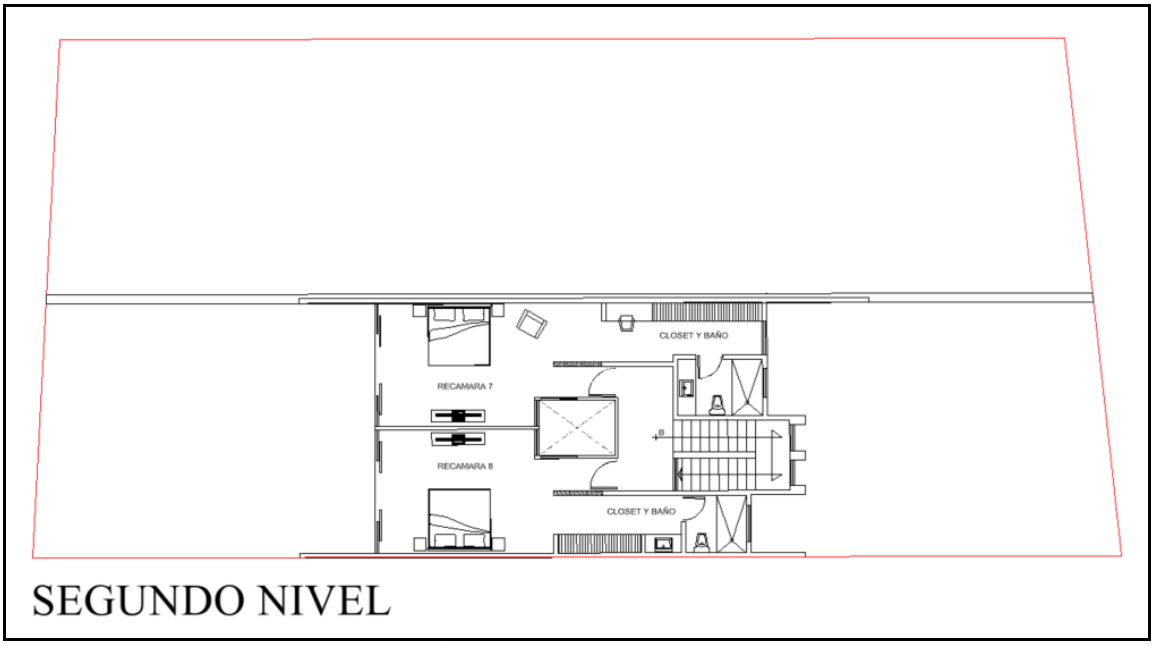
La CASA ZAMA SUR, está constituida en tres niveles. En la planta baja comprende dos accesos, cocina, sala-comedor, cubo de escalera, medio baño, y alberca. También se dejaran áreas verdes libres de construcción. En el primer nivel se construirán dos recamaras con baño y balcón cada una; y el cubo de escalera. En el segundo nivel se construirá dos recamaras con baño y closet cada una.



En la planta baja comprende dos accesos, cocina, sala-comedor, cubo de escalera, medio baño, y alberca. También se dejaran áreas verdes libres de construcción. (Para mayor detalle ver plano impreso o archivo electrónico en formato .DWG).

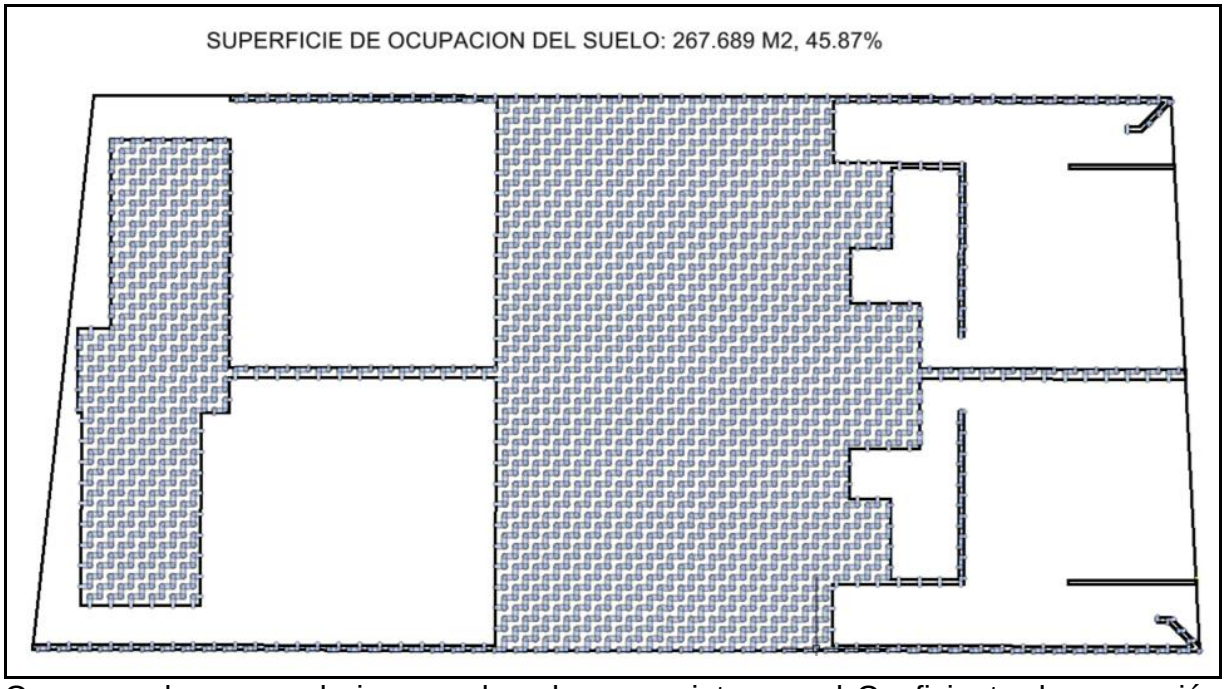


En el primer nivel se construirán dos recamaras con baño y balcón cada una; y el cubo de escalera. (Para mayor detalle ver plano impreso o archivo electrónico en formato .DWG).



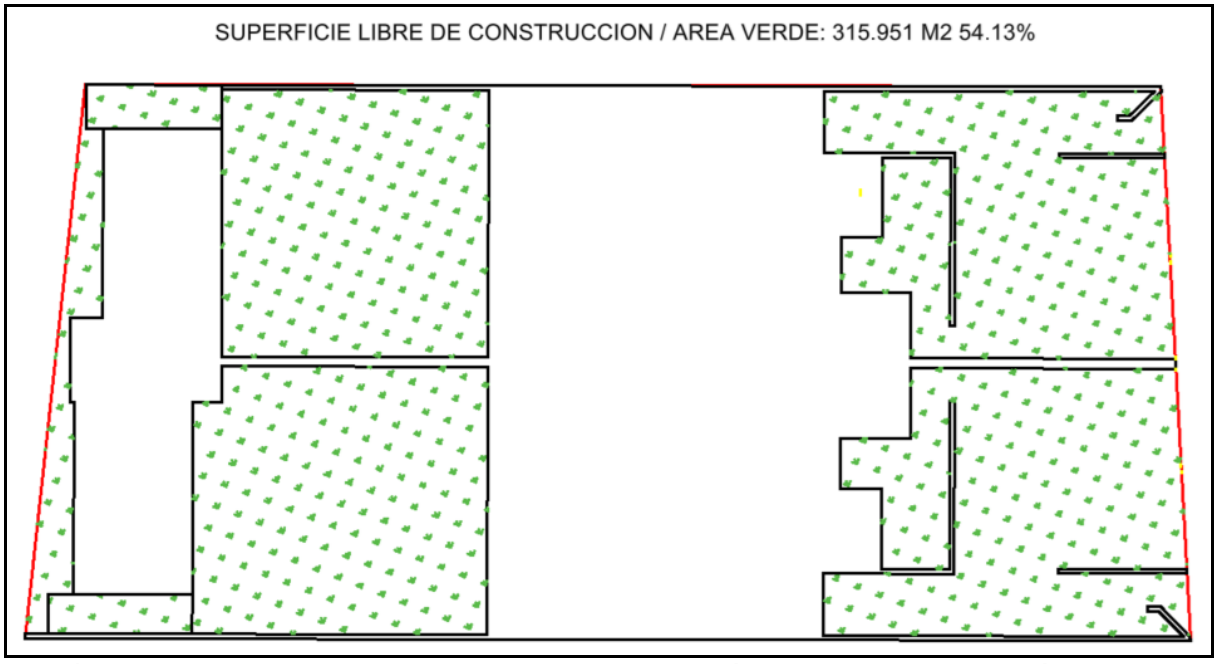
En el segundo nivel se construirá dos recamaras con baño y closet cada una. (Para mayor detalle ver plano impreso o archivo electrónico en formato .DWG).

El proyecto ocupara (Coeficiente de Ocupación del Suelo, COS) una superficie total de 267.689 m2 que representa el 45.87% de la superficie total del predio. Con el diseño del proyecto no se contraviene el límite del Coeficiente de Ocupación del Suelo establecido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, el cual es del 50% (291.82 m2).



Como se observa en la imagen, las obras que integran el Coeficiente de ocupación del Suelo son las dos casas, las dos albercas y bardas.

Las áreas verdes libre de construcción y áreas permeables establecidas en el proyecto tiene una superficie de 315.951 m2 que representan el 54.13% de la superficie total del predio, con esta estrategia se da cumplimiento al criterio ambiental de dejar el 50% de áreas verdes dentro del predio, establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.



Las áreas verdes del proyecto la integran las dos áreas jardinadas, las áreas verdes libres de construcción, los pasillos y las áreas de estacionamiento de piso natural.

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

Cuadro de análisis general del proyecto.		
LOTE		
Concepto	**Área en m²**	**Porcentaje (%)**
Área total del predio	583.64	100
Superficie total aprovechada (C.O.S.)	267.689	45.87
Superficie conservada (áreas verdes y permeables)	315.951	54.13
TOTAL		**100**

Como puede observarse en el cuadro de análisis general del proyecto, se requiere de una superficie de 267.689 m² para la construcción del proyectol. Representando el 45.87% de la superficie total del predio.

La superficie restante del predio (315.951 m²) se conservará como área verde y área permeable, representando el 54.13% de la superficie total del predio.

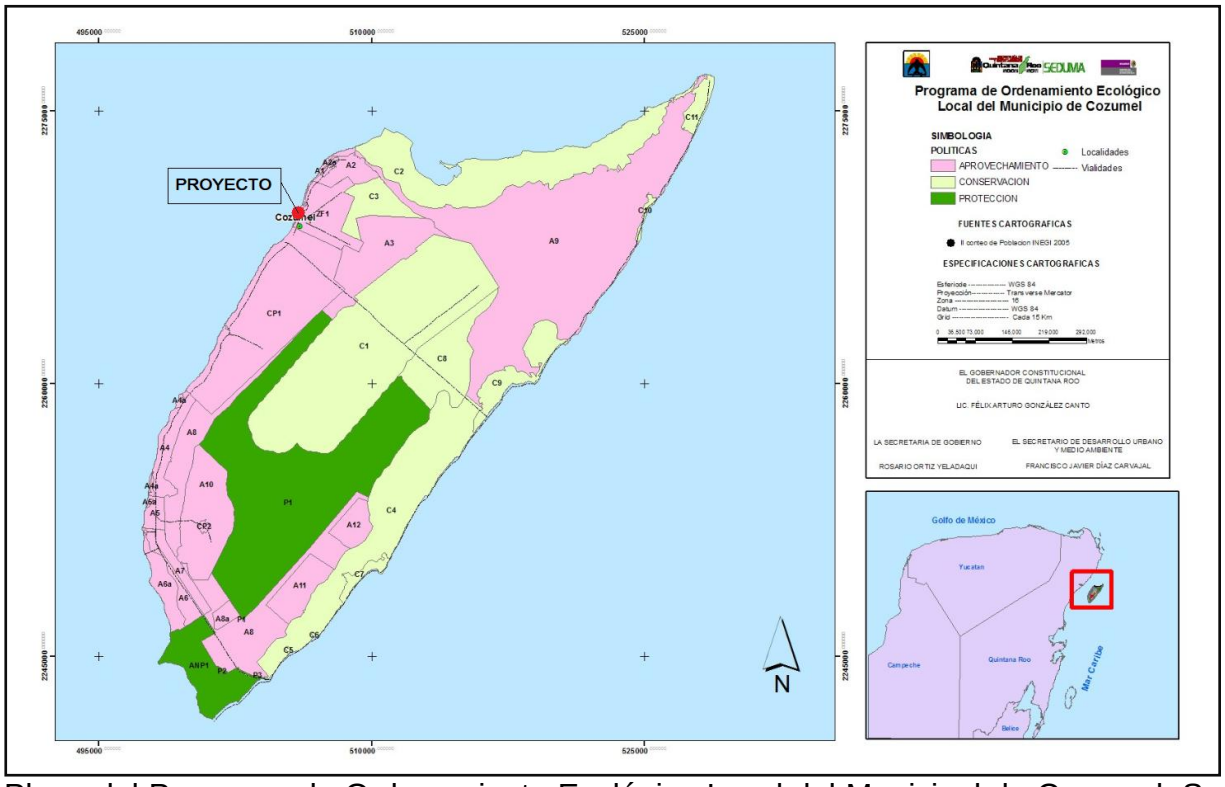
ANALISIS DE DENSIDADES ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL CON LAS DENSIDADES PROPUESTAS EN EL PROYECTO.

NORMA/REGLAMENTO POELIC		**APLICA AL PREDIO**	**PROYECTO**	**CUMPLE**
USO DE SUELO	TURISTICO, HOTELERO RESIDENCIAL TURISTICO	HOTELERO RESIDENCIAL TURISTICO	Residencial	SI
DENSIDAD	250 CT/HA Equivalencia con número de cuartos de hotel: Se consideran como equivalentes: a) Un cuarto de motel a 1.0 cuarto de hotel. b) Una junior suite a 1.5 cuartos de hotel. c) Un departamento, estudio o llave hotelera, un camper sencillo, un cuarto de clínica, una cabaña rústica, villa o una suite a 2.0 cuartos de hotel. d) Una vivienda residencial o residencia turística a 2.5 cuartos de hotel.	De acuerdo a la superficie total del predio que es de 583.64 m2, al predio le corresponden construir 14.59 CUARTOS.	De acuerdo a la equivalencia establecida en el POEL de Cozumel, una vivienda residencial equivale a 2.5 cuartos de hotel, por lo que la construcción de las dos residencias equivalen a 5 cuartos de hotel; aun se pueden construir 9.59 cuartos de hotel adicionales.	SI

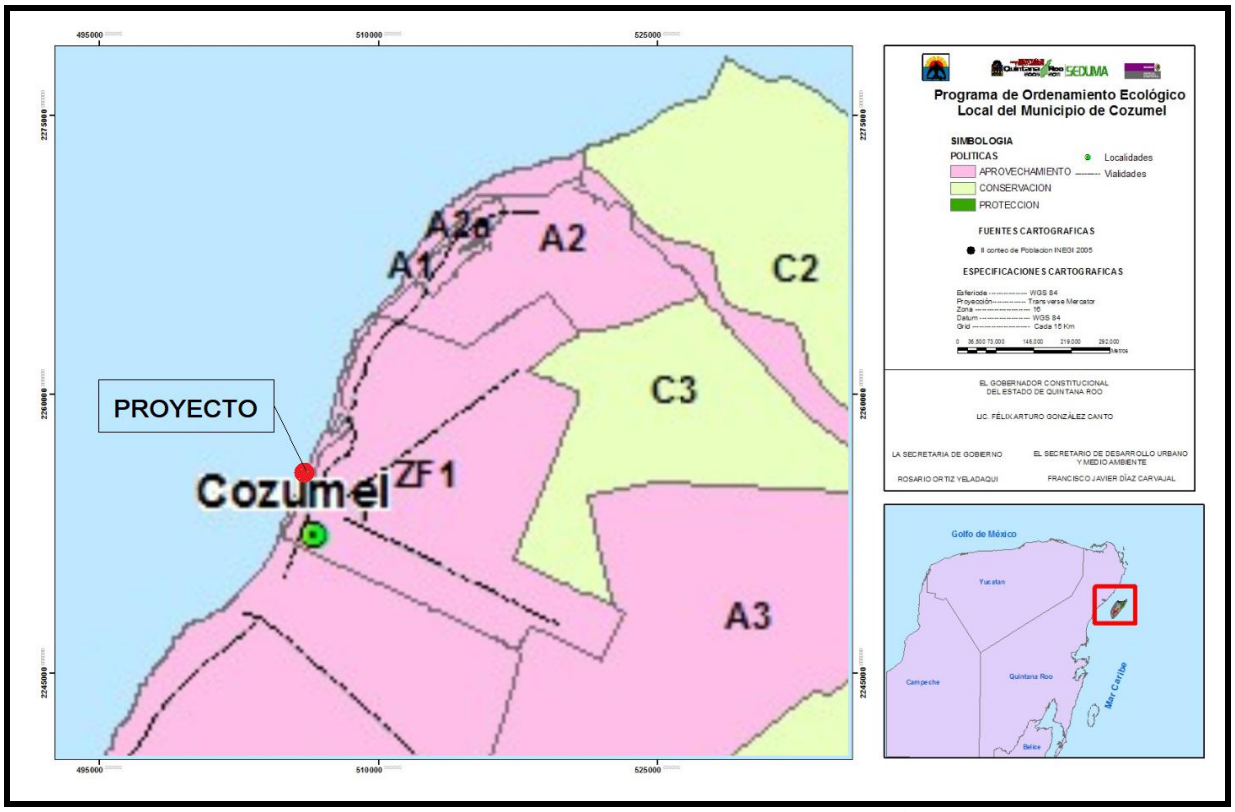
LOTE MINIMO	---	---	---	---
ALTURA MAXIMA	15 NIVELES/48 METROS	15 NIVELES/48 METROS	3 Niveles, la altura máxima es de 11.45 metros	SI
FRENTE MINIMO	---	---		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	50%	De acuerdo a la superficie del predio de 583.64 m2, la superficie de desplante permitida a ocupar por el proyecto es de 291.82 m2.	El proyecto tiene un coeficiente de ocupación de 45.87%; es decir, ocupa una superficie de 267.689 m2.	SI
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	---	---	---	---
AREA VERDE	50%	De acuerdo a la superficie del predio de 583.64 m2, la superficie del área verde que debe quedar libre de construcción es de 291.82 m2.	El proyecto contempla establecer una superficie de 315.951 m2 de áreas verde y permeables, lo que representa el 54.13% 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.

El área donde se ubica el predio está regida por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL) publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de Octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental A1, con una POLITICA AMBIENTAL Aprovechamiento, USO PREDOMINANTE Turístico; Hotelero/Residencial turístico, USOS COMPATIBLES Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS no aplica y USOS INCOMPATIBLES Agropecuario.



Plano del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipal de Cozumel. Se observa con un punto rojo la ubicación del predio.



Acercamiento de la zona de la UGA A1. Se observa la ubicación del predio señalado con un punto rojo.

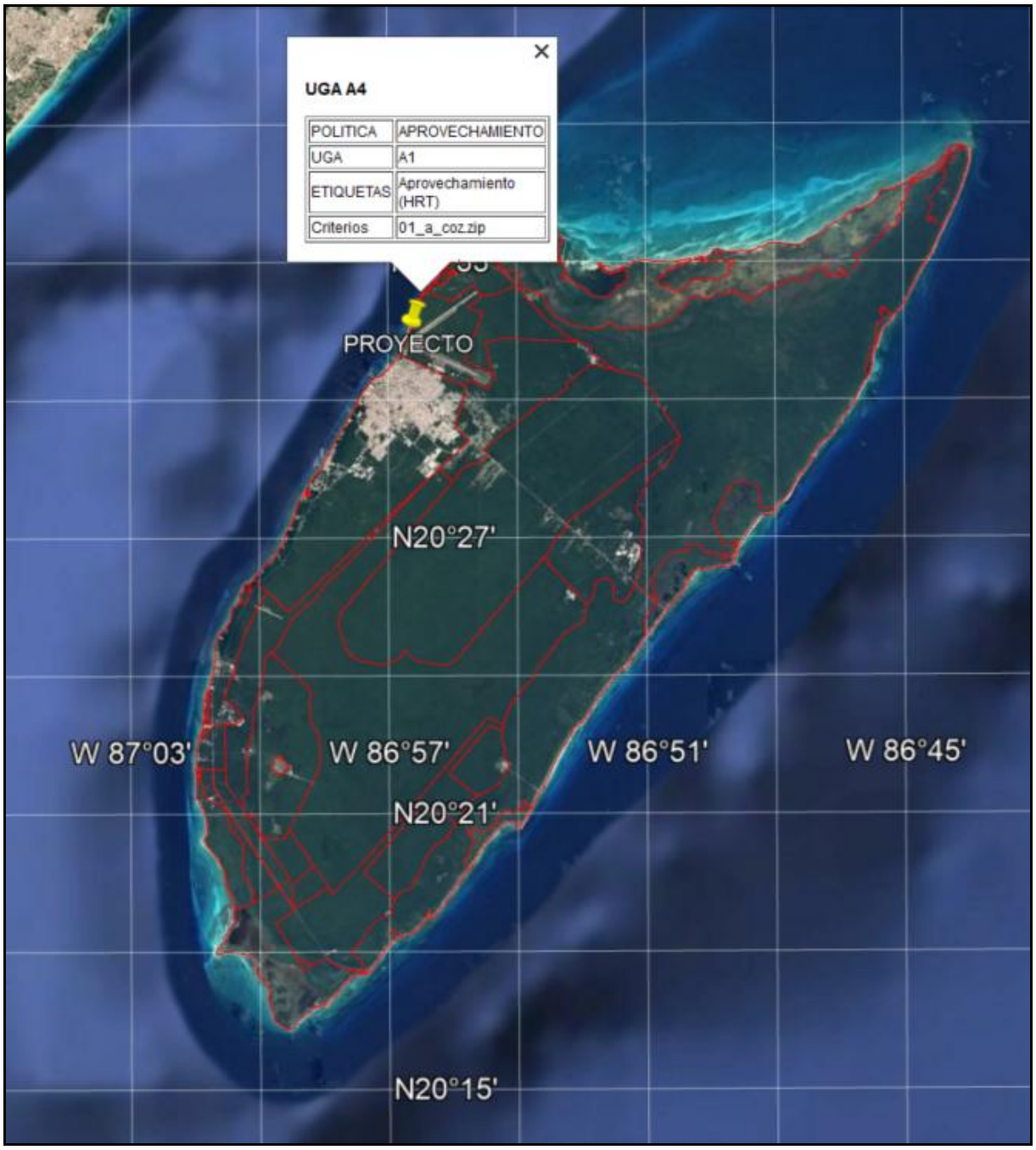


Imagen de la Isla de Cozumel tomada del programa GoogleEarth. Se exporto un archivo .KLM del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel y del polígono del predio. Con el puntero de color amarillo de observa la ubicación del predio; y la UGA A1 fue coloreada de color rosa para su identificación.

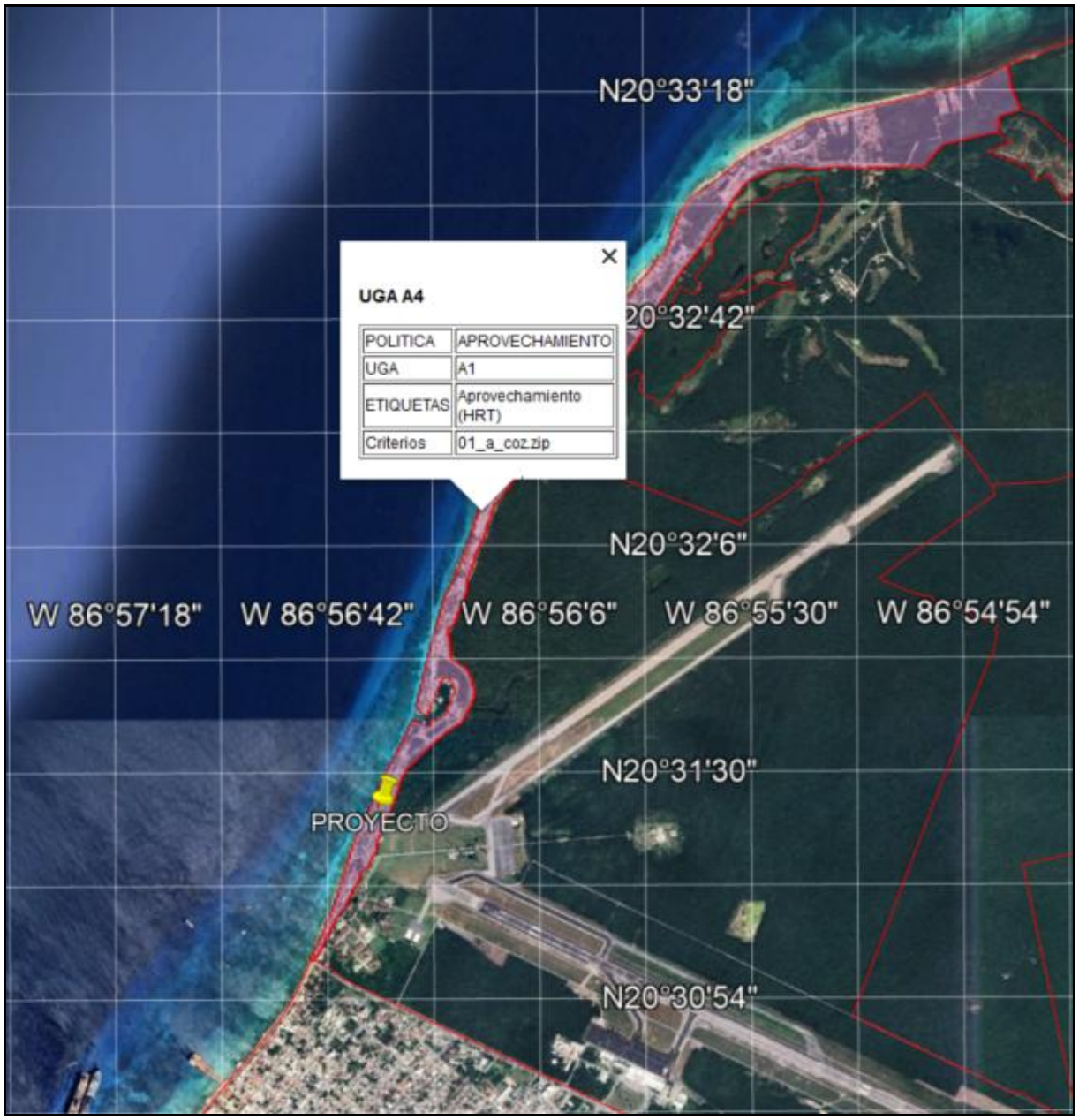


Imagen donde se observa toda la UGA A1. Se observa el puntero de color amarillo que establece la ubicación del predio dentro de la UGA A1.



Acercamiento de la zona del proyecto. Se observa el polígono del predio dentro de la UGA A1.



Predio dentro de la UGA A1.

II.1.12 Urbanización del área.

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

Vías de Acceso: La vía de acceso principal partiendo desde el centro de la ciudad de Cozumel, es la avenida Rafael E. Melgar, con dirección al Norte, hasta llegar a la Carretera Costera Norte. A la altura del km 1 + 530 de la Carretera Costera Norte se llega al predio. Existe una calle auxiliar paralela (Ciclopista) que brinda el servicio de acceso directo a las residencias ahí establecidas y que también servirá al promovente para acceder al predio.



Imagen donde se observa la Carretera Costera Norte, vialidad de dos carriles pavimentados y la ciclopista también pavimentada. El predio colinda con estas vialidades.

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.



Imagen del sistema de cableado eléctrico que brinda el servicio por parte de la Comisión Federal de Electricidad. El poste se encuentra en el derecho de vía al norte del predio. Se observa que existe un transformador instalado, el cual en su momento al celebrarse un contrato con la Comisión dotara de energía eléctrica al proyecto.

Agua potable: En toda la zona hotelera norte existe la red de servicio de agua potable proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) del Gobierno del Estado de Quintana Roo. El promovente celebrara un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) del Gobierno del Estado de Quintana Roo para obtener el servicio de agua potable en las tres etapas que comprenden el proyecto.



El proyecto tiene contemplado en el diseño de cada casa unifamiliar, la instalación de estructuras que capten el agua de lluvia para ser almacenada en un tanque de 450 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 cada 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.



En la presente imagen se puede observar la luminaria existente. También se puede observar la vialidad interna (Ciclopista) y la Carretera Costera Norte. Al fondo se observan los postes de la Comisión Federal de Electricidad y el tendido del cableado.

Drenaje Sanitario Municipal: El sistema de drenaje sanitario 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 promovente celebrará un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) del Gobierno del Estado de Quintana Roo para que todas las aguas residuales que se generen durante la ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO, ETAPA DE CONSTRUCCION y ETAPA DE OPERACION de las casas residenciales sean canalizadas directamente al sistema de drenaje sanitario municipal para su tratamiento en la Planta de Tratamiento Municipal de Aguas Residuales “San Miguelito” y tengan un destino final adecuado de acuerdo a la normatividad vigente.

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. Los contenedores se encuentran ubicados en las banquetas de la carretera costera norte. El promovente depositará los residuos sólidos que genere en estos contenedores para que sean recogidos por la empresa PASA. 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 tiene como destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel. También es importante mencionar que el promovente implementara el 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.



Imagen donde se observan los contendores de residuos solidos colocados en la vialidad norte.

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 CUATRO (4) AÑOS y tendrá una VIDA OPERACIONAL DE 60 AÑOS.

Se ha establecido DOS AÑOS para la ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y ETAPA DE CONSTRUCCION de la CASA ZAMA NORTE; y DOS AÑOS para la ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y ETAPA DE CONSTRUCCION para la CASA ZAMA SUR.

A continuación se presenta el cronograma de actividades a realizarse para cada casa.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
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)												
Monitoreo ambiental preventivo.												
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.												

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

CONTINUACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
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)												
Monitoreo ambiental preventivo.												
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.												

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXIIX	XXIII	XXIV
Construcción. Instalación hidráulica.												
Construcción. Instalación sanitaria.												
Construcción. Acabados.												
Construcción áreas jardinadas.												
Reforestación de áreas verdes naturales.												
Limpieza del sitio												

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

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL.
Las actividades de mantenimiento consistirán en inspeccionar su estructura para identificar el deterioro o daño que tenga. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizaran las acciones de mantenimiento en ese momento. El mantenimiento de las instalaciones y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas. El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el mantener las instalaciones en óptimas condiciones y así disminuir el empleo del mantenimiento	El registro de daños se realizara a partir del quinto año y la evaluación de daños se realizara 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

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, funcionamiento del equipo de la alberca, 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. Se inspeccionaran las conexiones de la red de drenaje de las casas con la red de drenaje municipal para evitar fugas. Jardines: aireación y cambio de tierra, mantenimiento a las plantas y deshierbe.	
Ejecución de programas.	
Durante la operación se ejecutara el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos. También se implementara el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de Educación Ambiental. Se implementara 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 las dos casas residenciales unifamiliares.

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.

Debido a que el predio solo cuenta con una malla ciclónica en el frente como protección, se puede acezar al interior por los otros linderos que no cuentan con protección. Esto ha ocasionado que sea un blanco de terceras personas que lo utilizan como basurero clandestino, por lo que existe cierta cantidad de residuos sólidos (Basura) dentro del mismo, la cual es de gran importancia retirar previo a cualquier actividad que se realice. También existe abandonado escombro diverso que no se sabe su procedencia. Esta acción se valora como un impacto benéfico permanente, ya que se sanea el suelo de basura y el impacto visual también es benéfico permanente.



En la imagen se observan residuos de botellas de vidrio, de madera, bolsas de plástico y restos de block de construcción. Estos residuos serán retirados como medida de saneamiento ambiental dentro del predio.



Existe la presencia de piedras, restos de madera, y botellas de plástico. Todos estos materiales serán retirados como medida de saneamiento ambiental del predio.

Monitoreo ambiental preventivo.

Esta actividad consiste básicamente en el monitoreo ambiental de la zona del proyecto previo y durante cualquier actividad de preparación del sitio y de construcción.

Todo el monitoreo preventivo se realizara utilizando los planos del proyecto, fotografías aéreas de la zona con el proyecto sobrepuesto, guías de flora y fauna, las condicionantes establecidas en la autorización ambiental, reglamentos municipales, y toda información a la mano que ayude a minimizar los impactos ambientales antes de iniciar las actividades de construcción.

Con esta actividad previa, se minimizan los impactos que se generen por la preparación del sitio y durante la construcción del proyecto.

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



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 colocara la bodega temporal, los letreros informativos de madera, los contenedores temporales de residuos sólidos, el baño portátil, y el material constructivo.

Colocación de letreros de madera.



El promovente construirá y colocara 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 colocaran 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.

Construcción de baño de blocks temporal.

Debido a que en la zona norte de la isla de Cozumel existe el servicio de drenaje municipal, el promovente previo a la etapa de preparación del sitio y etapa de construcción celebrará un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo (CAPA) para adquirir el servicio municipal de drenaje sanitario.

El promovente construirá un baño de blocks temporal para el uso del personal laboral. Este baño temporal estará conectado directamente a la red de drenaje municipal.

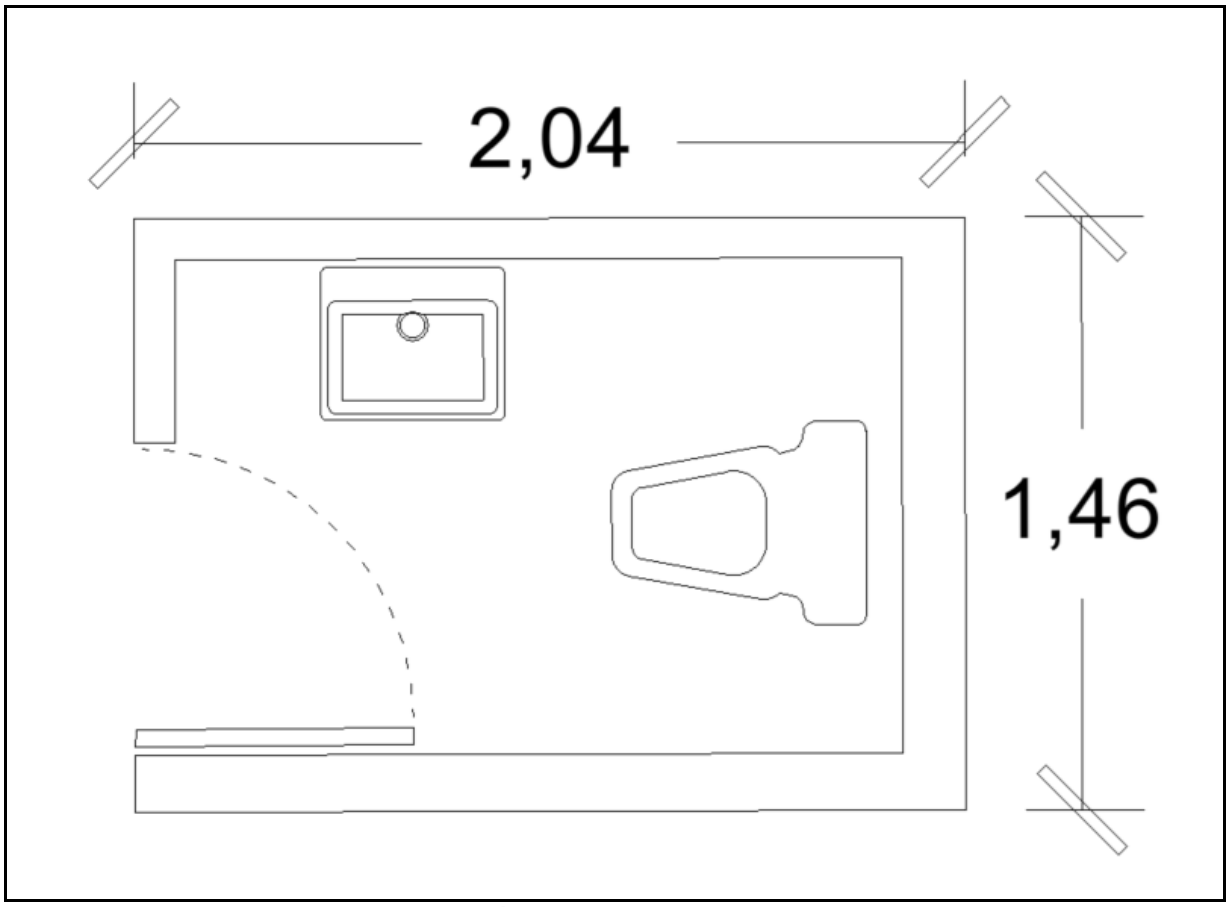


Imagen del baño temporal que será construido para el uso del personal laboral.

Con esta estrategia toda el agua residual generada por el personal durante la etapa de preparación del sitio y durante la etapa de construcción será canalizada directamente a la red de drenaje sanitario municipal.

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 instalara 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 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 colocara una cisterna industrial para almacenar el agua potable, la cual servirá en la etapa constructiva del proyecto. La capacidad de almacenamiento será de 1,000 litros.

Programa de Rescate de Fauna.

Como acción principal de protección, se implementara el Programa de Rescate de Fauna, el cual al igual que el Programa de Rescate de Flora, tiene como objetivo 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. 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. La especie de ave observada fue Quiscalus mexicanus (Zanate, cauiz). Solo se observó pequeñas iguanas del genero anolis de la especie *Norops sagrei.* No se observaron especies de mamíferos.

Programa de Rescate de Flora.

Simultáneamente a la implementación del Programa de Rescate de Fauna, se implementara 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 verde para su fácil identificación por parte de la cuadrilla de rescate. La demás vegetación que no tenga las condiciones físicas y que no se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, será retirada en las acciones de desmonte selectivo.

En lo que respecta a la flora del predio, se caracteriza por presentar de manera dispersa especies arbustivas espinosas con especies arbóreas, especies de palma y y especies secundarias oportunistas repobladoras. Dentro del polígono del predio (583.64 m2), se identificaron las siguientes especies: la especie arbustiva espinosa como Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato), la especie arbórea de Bursera simaruba (Chaka), la palma de chit (Thrinax radiata) y especies de maleza como el zacate johnson (Sorghum halepense).

Las siguientes especies que serán rescatadas para integrarlas posteriormente a las áreas verdes y jardinadas del proyecto; son los únicos tres ejemplares de palma de chit (Thrinax radiata) y es adquirirán estacas de la Bursera simaruba (Chaka) para sembrarlas en las áreas libres de construcción (Debido a que los actuales ejemplares de chaka serán retirados debido a que se encuentran en las áreas de construcción).

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 arbustiva espinosa como Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato), Bursera simaruba (Chaka) y especies de maleza como el zacate johnson (Sorghum halepense).

Los residuos serán triturados mediante una trituradora forestal particular, almacenándose en un sitio específico, para posteriormente ser utilizados como abono natural en las áreas verdes del proyecto.



La imagen corresponde a un modelo de trituradora de material vegetal; los residuos triturados serán esparcidos en las áreas que se conservarán con vegetación natural para enriquecer el suelo.

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 las casas residenciales unifamiliares.

Trazo de desplante.



Con la ayuda de topógrafos se empleara 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 realizara el trazo de desplante de todas las obras y/o construcciones que componen el proyecto.

El trazo del área se realizara 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 marcara con cal el lugar exacto donde se realizara la excavación lineal para el alojamiento de la cimentación y de las zapatas que darán soporte a las casas residenciales.

Excavación.



Posteriormente al trazado, se procederá a realizar la excavación.

La excavación se realizara 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 y donde se construirán las zapatas.



Para la cimentación se harán excavaciones de 1.00 m de ancho por .90 m de profundidad.

Cimentación.

La cimentación se realizara de dos maneras; será lineal y a base de zapatas aisladas desde el inicio del desnivel del predio (Hacia la costa).



Imagen de la cimentación lineal del proyecto.



Imagen de las zapatas aisladas que darán soporte a las casas residenciales.

Construcción.

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 sera 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 fluoreceste, los ventiladores, los contactos serán bipolares y con ranurade seguridad para la alimentacion de agua de la cisterna a los tinacos se utilizara 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 ambiental establecido del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

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 POELMC y al POERGYC los cuales establecen el uso de tecnologías limpias.

Las celdas solares serán colocadas en el techo con orientación de Este a Oeste de cada casa residencial, 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 9.0 m3. Se instalara sistema hidroneumático de 30 gal. la cual presurizara red de agua caliente y agua fría, para el sistema de agua caliente se instalara una línea adicional de retorno para poder recircular el agua.

También se instalara un contenedor adicional por cada casa residencial 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 colocara trampas y respiros en cada uno de las salidas, y la red se canalizara hasta el nivel 0.00 hasta el registro que canalizara 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 de cada casa residencial unifamiliar 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 de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, en materia de manejo de aguas residuales.

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 canalizara 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 área de desplante del proyecto debido a la cimentación.

De acuerdo con los sondeos realizados (Ver documento anexo) podemos concluir que la profundidad de desplante estará comprendía entre los 0.50 y 1.00 metros en dado caso que se ocupe mayor profundidad esta será regida por el diseño estructural. 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 nunca en relleno suelto. El nivel freático varia de 2.90 a 5.00 metros de profundidad, medido a partir del nivel de brocal de la perforación. Por lo que no se verán alteradas las condiciones físicas de las corrientes de agua subterránea, como consecuencia de la cimentación y construcción de las obras.

Área que será afectada.

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

Cuadro de análisis general del proyecto.		
LOTE		
Concepto	**Área en m²**	**Porcentaje (%)**
Área total del predio	583.64	100
Superficie total aprovechada (C.O.S.)	267.689	45.87
Superficie conservada (áreas verdes y permeables)	315.951	54.13
TOTAL		**100**

Equipo utilizado.

Para las actividades de excavación se emplearan picos y palas; y en las zonas de roca dura se utilizará será la retroexcavadora. 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, se compraran a empresas que tengan autorización para la comercialización de materiales pétreos. Los materiales a utilizar se describen de manera general 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	48 meses	Preparación y Construcción
Biólogo de obra.	1	48 meses	Preparacion y construccion
Ayudante General	2	44	Preparacion y construccion
Ayudante especializado	4	44	Preparacion y construccion
Oficial Albañil	1	38	Construcción
Albañil.	7	38	Construcción
Oficial Carpintero Obra Negra	1	10	Construcción
Ayudante de carpintero	2	10	Construccion
Oficial electricista	1	8	Construcción
Ayudante de electricista	2	8	Construccion
Oficial cancelero.	1	8	Construccion
Ayudante cancelero	2	8	construccion

Requerimientos de energía.

Electricidad.



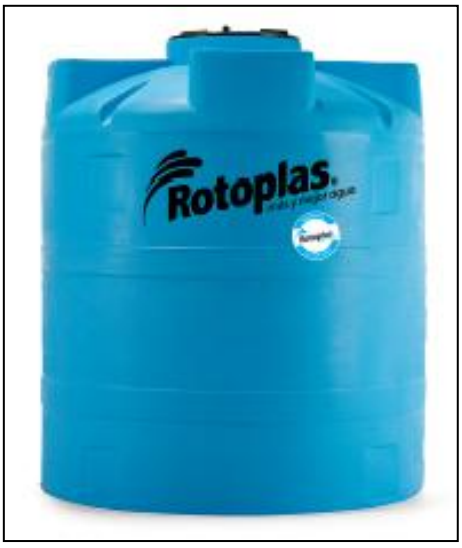
Debido a que no existe energía eléctrica dentro del predio, se utilizaran dos plantas generadoras de energía eléctrica portátiles, como sistemas auxiliares mientras se realiza el contrato mencionado, las cuales tendrán la capacidad suficiente para generar la energía que impulse el equipo necesario para la construcción del proyecto. Con este tipo de plantas generadoras se evita que existan grandes cantidades de cables en el predio.

Previo a la etapa de operación, el promovente celebrará un contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para tener el servicio de energía eléctrica en las dos casas familiares.

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, previo a la etapa de preparación del sitio y etapa de construcción, el promovente celebrará un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) para el abastecimiento de agua potable durante el período que duren las obras.

El agua potable 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 realizaran en fase húmeda para reducir los volúmenes de polvos suspendidos.

Para la construcción de las estructuras de las casas residenciales unifamiliares, los equipos utilizados no producirán cantidades de polvo y humo relevantes, y la intensidad del ruido será baja, ya que solo se usarán eventualmente compactadoras manuales, revolvedoras y vibradores de concreto por lo que los ruidos generados serán 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, 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 en las áreas verdes.

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, 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 implementara 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 implementara 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 convenio con el Centro de Almacenamiento de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR) 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 le da un tratamiento y destino final a los residuos sólidos generados.

Agua residual.

Como se menciono en la página 55 de la MIA-P, el promovente construirá un baño temporal de blocks para el uso del personal laboral. Este baño temporal estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal.

Durante la etapa de construcción, se seguirá utilizando el baño provisional construido. El agua residual generada será canalizada directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Esta estrategia evita la contaminación del suelo, subsuelo, manto freático y zona marina colindante.

En los informes semestrales de seguimiento y cumplimiento de los TERMINOS y CONDICIONANTES, se anexará el contrato celebrado entre la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo y el promovente, para demostrar el destino final del las aguas residuales generados de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento.

Programa de operación.

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

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL.
Las actividades de mantenimiento consistirán en inspeccionar la estructura de cada casa residencial para identificar el deterioro o daño que tengan. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizaran 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 de las casas residenciales unifamiliares, 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).	El registro de daños se realizara a partir del quinto año y la evaluación de daños se realizara 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

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 la alberca, de los 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 de cada casa y las conexiones a la red de drenaje sanitario municipal. Jardines: aireación y cambio de tierra, mantenimiento a las plantas y deshierbe.	

Ejecución de programas.	
Durante la operación se ejecutara el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos. También se implementara el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de Educación Ambiental. Se implementara 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 unifamiliar.

Recursos naturales del área que serán aprovechados.

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

Requerimiento de personal.

Este proyecto no representará ingresos económicos para la promovente, ya que su objetivo es la construcción de dos casas residenciales, que servirá para satisfacer sus necesidades de vivienda para sus dos hijas; 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 contara con el servicio de energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mediante contrato vigente.

Se colocaran focos ahorradores de luz led dentro de las casas residenciales unifamiliares y en los exteriores se colocaran lámparas solares que funcionan mediante un mecanismo automático que se encienden al llegar la noche. Estas lámparas serán colocadas en los pasillos de las residencias 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 instalara un tanque estacionario de combustible tipo gas liquado L.P. de uso doméstico en cada casa residencial, 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 contara 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 9 m3. Cada casa tendrá su propia cisterna de capacidad de 9 m3.

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 residuales generadas por la operación de las casas residenciales serán canalizadas directamente hacia la red de drenaje sanitario municipal, como lo establece para esta zona el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL).

Trampa de grasas de cocina.

Con el fin de evitar que las grasas de la cocina lleguen a los ductos del sistema sanitario (lo que podría obstruirlos y afectar el optimo funcionamiento a la planta de tratamiento municipal), se instalara una trampa de grasas, la cual atrapara las gasas impidiendo que se mezclen con las aguas generadas en los baños, esta trampa de grasa coadyuvara con la operatividad y vida útil de las tuberías del sistema sanitario de las casas residenciales.

Es importante mencionar que la planta de tratamiento municipal tiene la capacidad de retener y tratar las grasas que se encuentran en las aguas residuales generadas.

La trampa de grasas que se utilizara 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.

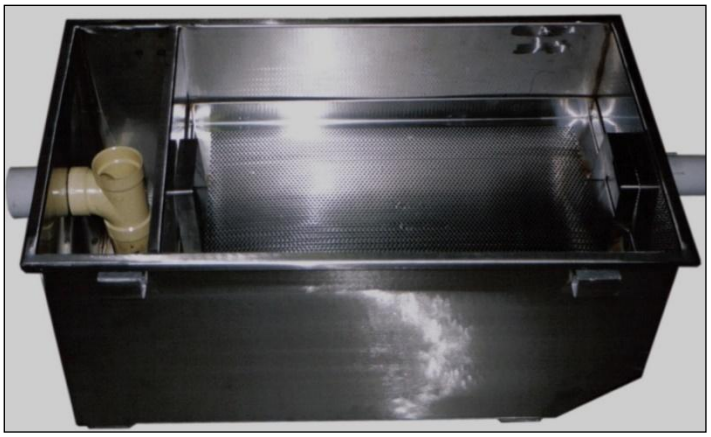
Cuando los locales de comida no cuentan con este sistema para retener las grasas, con el tiempo, las tuberías de desagüe se obstruyen, ocasionando problemas sanitarios y riesgos de contaminación en la preparación de alimentos. Es muy importante tener en cuenta que las grasas y los residuos sólidos deben 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 de la cocina. 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

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

Residuos sólidos.

Se generarán residuos sólidos urbanos tanto orgánicos como inorgánicos.

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



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.

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

Es importante mencionar que el promovente implementará de manera permanenteel Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el cual tiene como objetivo separar, reciclar y reutilizar los residuos y realizar contratos con empresas recicladoras. Con estas medidas se reduce la cantidad y tipo de desechos sólidos que sean enviados al relleno sanitario, se evita los basureros clandestinos y se evita la proliferación de plagas y fauna feral.

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

Residuos peligrosos.

No se generarán. Para el caso en que exista la posibilidad de que se pudieran generar residuos peligrosos durante las etapas de construcción y operación, estos tendrán que ser dispuestos en bolsas cerradas y depositadas en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal, ya que de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de Octubre de 2004, establece en el Artículo 23 que *"Las disposiciones del presente Título (título tercero, clasificación de los residuos en su capítulo único sobre los fines, criterios y bases generales) no serán aplicables a los residuos peligrosos que se generen en los hogares en cantidades iguales o menores a las que generan los microgeneradores, al desechar productos de consumo que contengan materiales peligrosos, así como en unidades habitacionales o en oficinas, instituciones, dependencias y entidades, los cuales deberán ser manejados conforme lo dispongan las autoridades municipales responsables de la gestión de los residuos sólidos urbanos y de acuerdo con los planes de manejo que se establezcan siguiendo lo dispuesto en este ordenamiento. La Secretaría, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, promoverá acciones tendientes a dar a conocer a los generadores de los residuos a que se refiere este precepto, la manera de llevar a cabo un manejo integral de éstos".*

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

Emisiones a la atmósfera.

No se generarán.

Residuos agroquímicos.

No se generarán.

II. 2.5. Posibles accidentes y planes de emergencia.

Como se ha mencionado, la construcción de las casas residenciales 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 monitoreara 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.



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
    - strucciones 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 su 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 recamara.

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

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 privado de 583.64 m2 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;

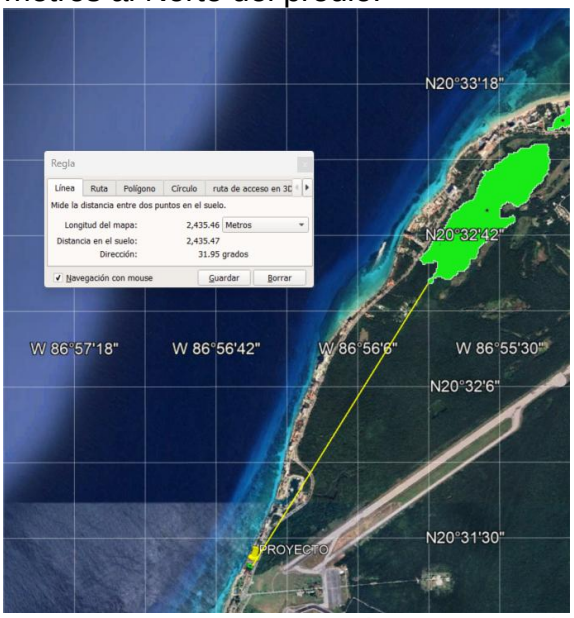
b) Las actividades recreativas cuando no requieren de algún tipo de obra civil, y

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.	El promovente construirá un baño temporal de blocks para el uso del personal laboral durante la etapa de preparación del sitio y durante la etapa de construcción. Este baño temporal estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Las aguas residuales generadas durante la operación serán descargadas directamente a la red de drenaje sanitario municipal operada por la Comisión de Agua Potable y alcantarillado del Gobierno del Estado

	de Quintana Roo (CAPA). La red de drenaje sanitario pasa paralela a 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.	El promovente construirá un baño temporal de blocks para el uso del personal laboral durante la etapa de preparación del sitio y durante la etapa de construcción. Este baño temporal estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario 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 (CAPA); la red de drenaje sanitario pasa paralelamente 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.	Las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio, durante la etapa de construcción y 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 (CAPA), por lo que el promovente no realizara ningún tratamiento a las aguas residuales sanitarias que genere ni generará lodos residuales. Por lo que no se violenta la presente norma oficial mexicana.
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. El polígono de mangle próximo al predio se encuentra a una distancia de 2,435.46 metros al Norte del predio.  Por lo que la construcción y operación del proyecto no impactará ningún ecosistema de humedal costero ni zonas de manglar.
NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su	Durante las visitas de reconocimiento, no se identificaron especies enlistadas en la presente norma oficial mexicana. Con la implementación del Programa de

inclusión, exclusión o cambio –lista de especies en riesgo.	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 científica.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para las etapas de preparación y construcción medidas regulatorias para los contratistas y prestadores de servicios donde se dé cumplimiento a esta Norma, de tal forma que todo el equipo será monitoreado y supervisado para que funcione en óptimas condiciones, de esta manera se evita que los ruidos emitidos por estos mismos no se conviertan en un impacto negativo al medio ambiente. Toda la maquinaria a utilizar estará en óptimas condiciones operativas para evitar sobrepasar los límites establecidos por la NORMA.

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

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

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

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

En peligro de extinción (P).- Aquella especie cuya área de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

Amenazada (A).- Aquella especie, o poblaciones de la misma, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

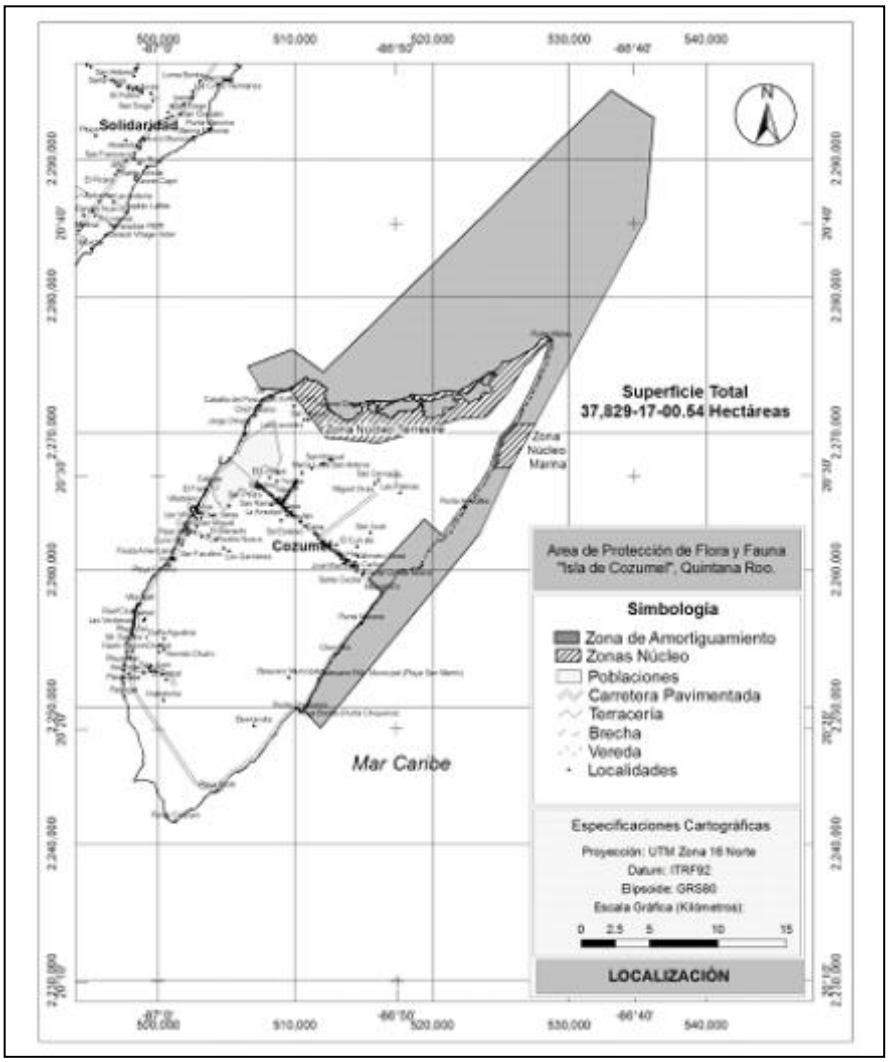
Sujeta a protección especial (Pr).- Aquella especie o población que podría llegar a encontrarse amenazada por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

ESPECIE	NOM–059-SEMARNAT–2010	OBSERVACION
Thrinax radiata. Palma de chit.	(A) Amenazada, No endémica.	Los únicos tres ejemplares existentes dentro del predio serán rescatados e integrados en las áreas jardinadas del proyecto.

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.

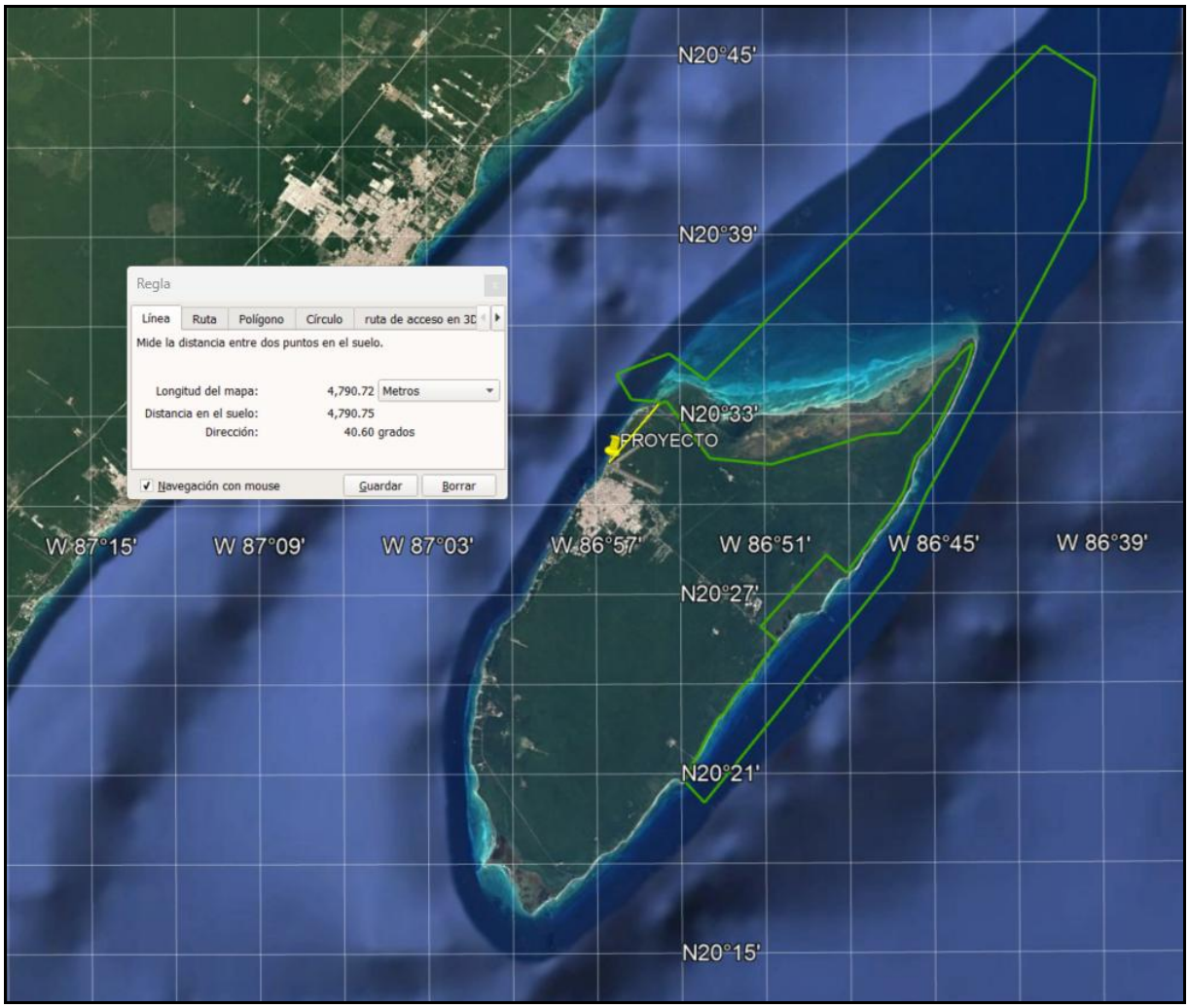
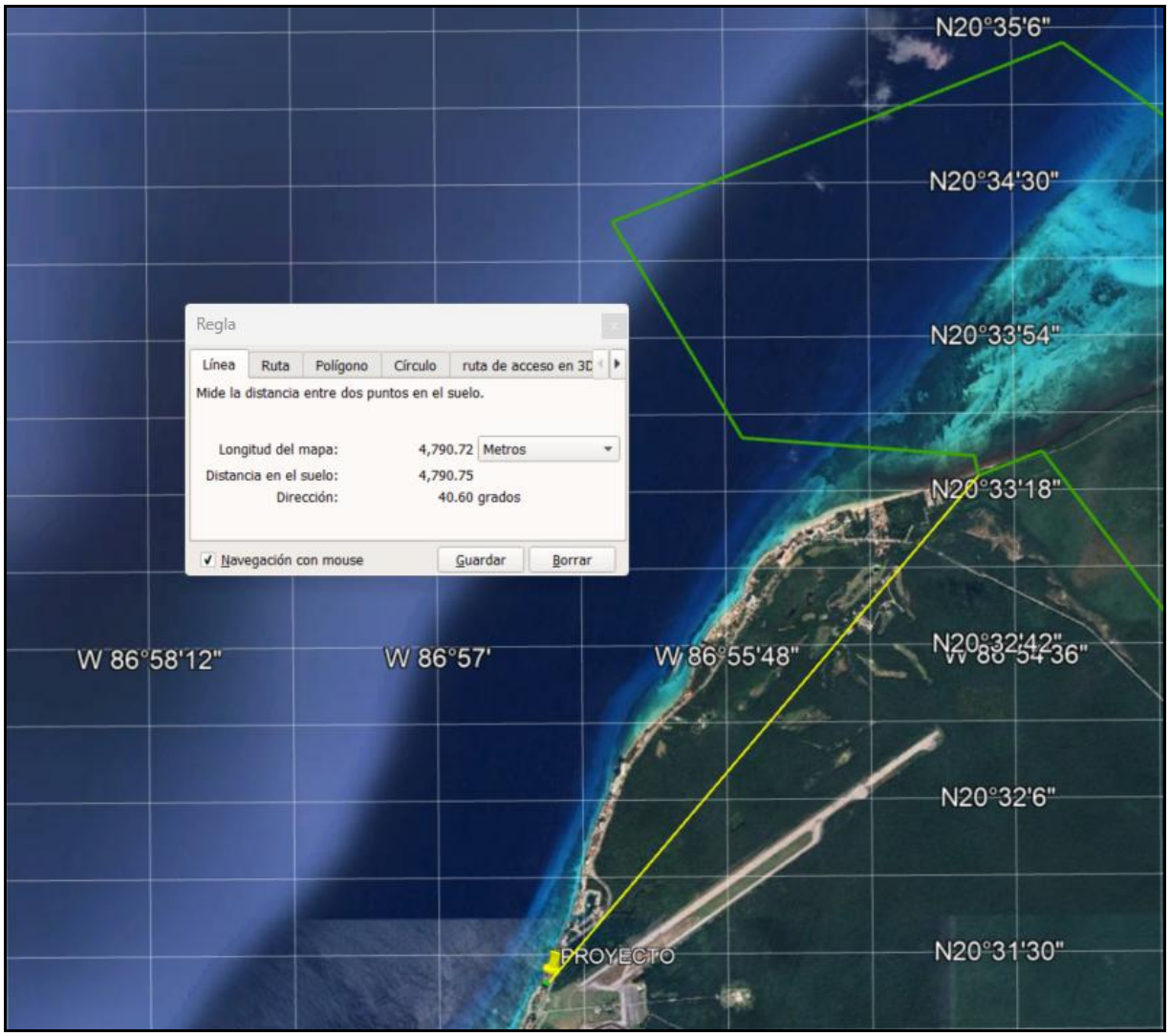


Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo KLM del poligono del area natural protegida. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del area protegida. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion a una distancia de 4,790.72 metros.



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 4,790.62 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de Creacion y su Programa de Manejo no regulan 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

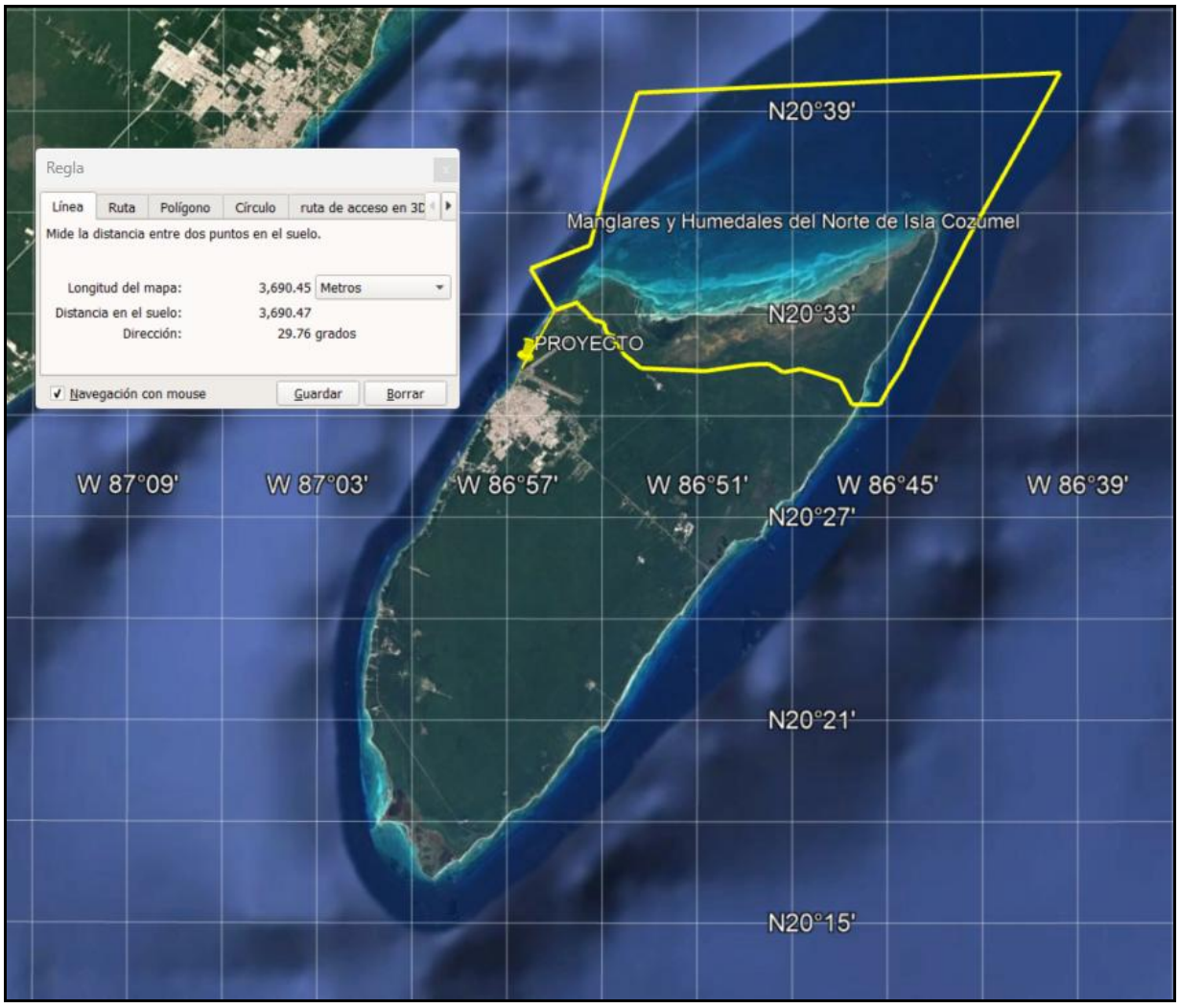
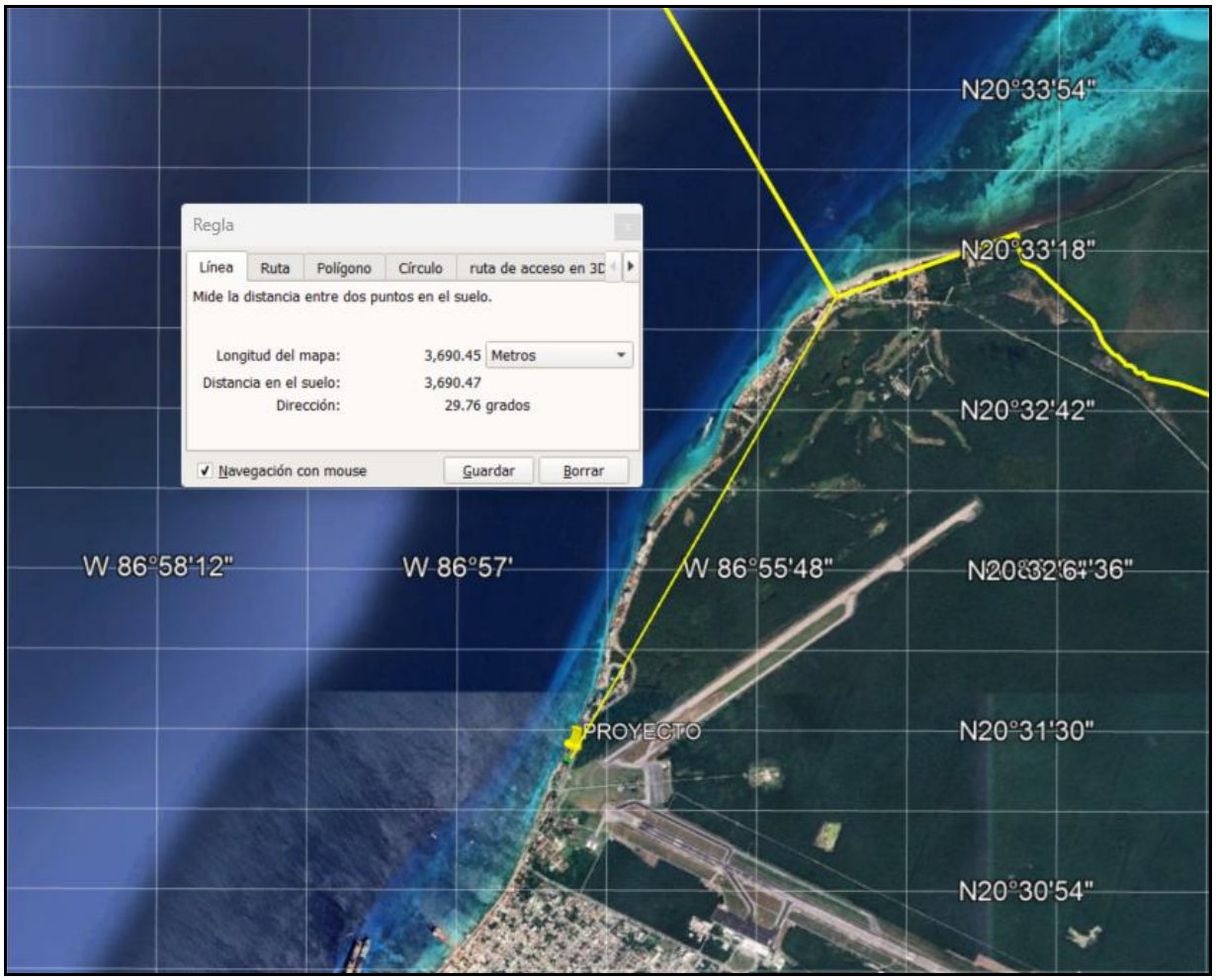


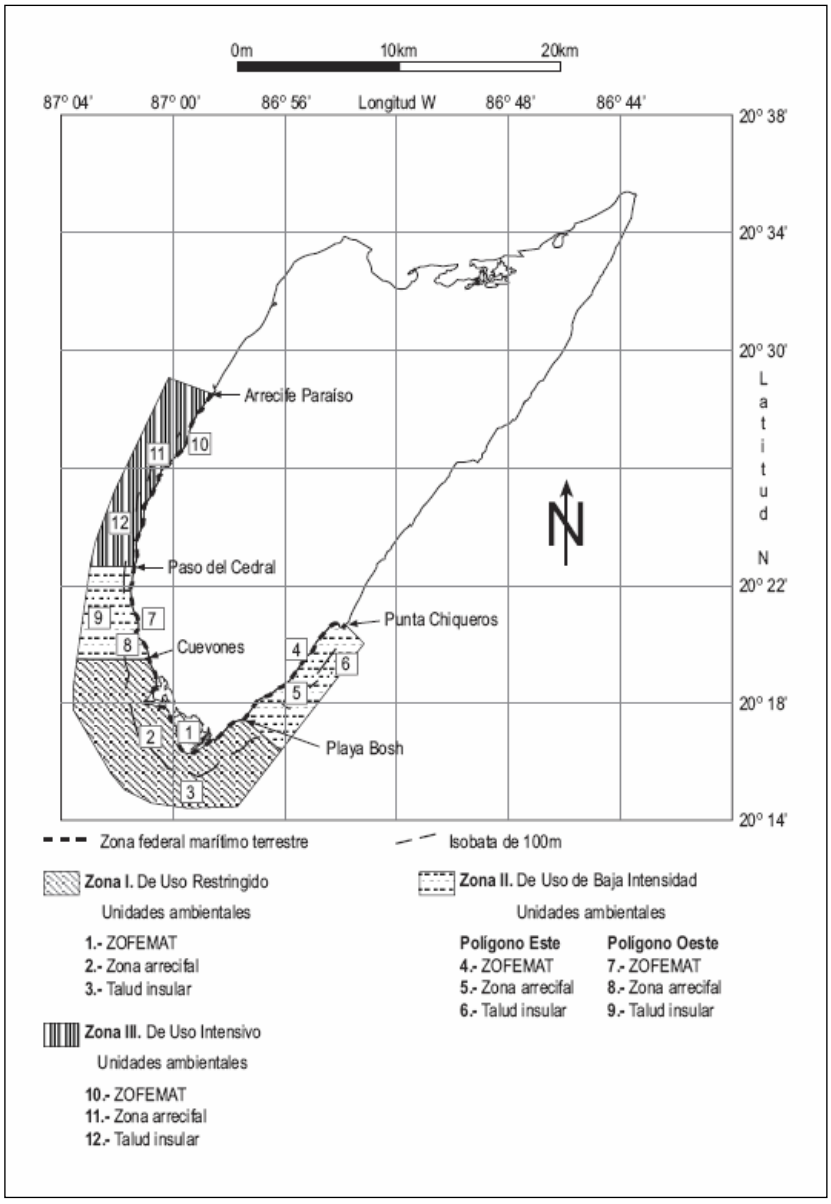
Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo KLM del poligono del sitio RAMSAR. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del sitio RAMSAR. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion a una distancia de 3,690.45 metros del vértice más próximo.



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 3,690.45 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de creacion no regula 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.

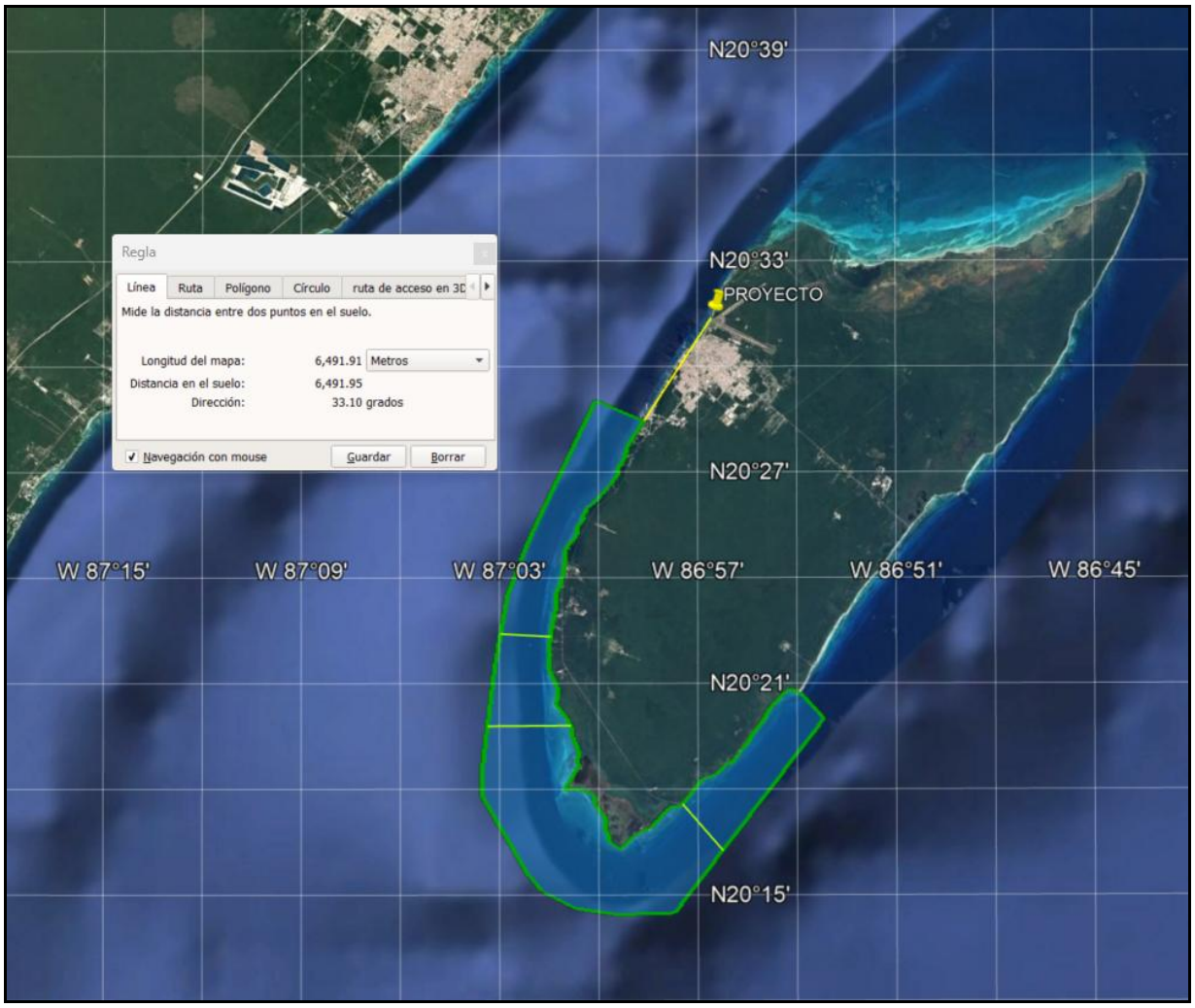
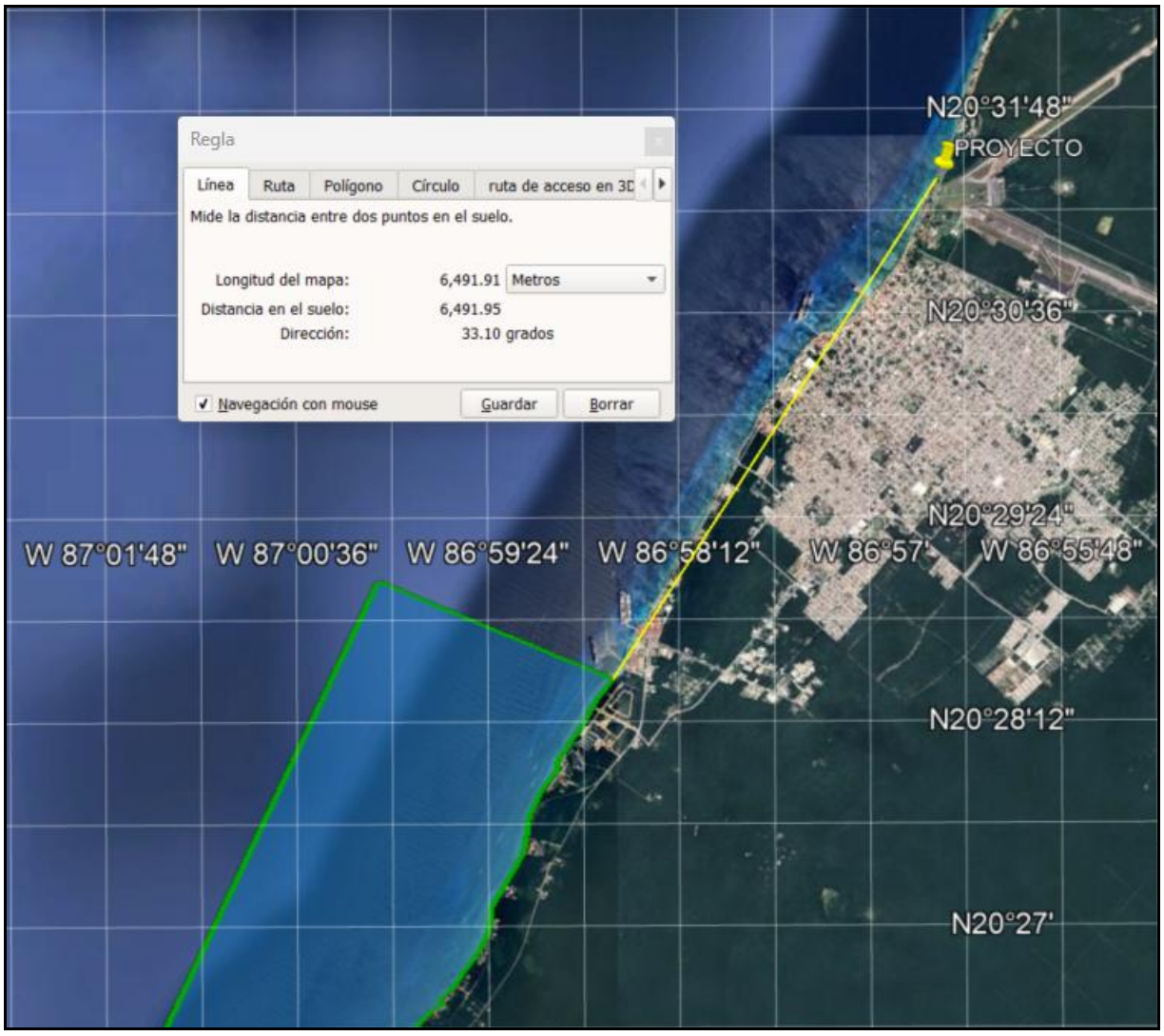


Imagen tomada del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo KLM del poligono del Area Natural Protegida. Con el puntero de color amarillo se muestra la ubicación del predio con relacion a la ubicación del ANP. Como se observa se encuentra fuera del poligono de proteccion auna distancia de 6,491.91 metros del vértice más próximo.

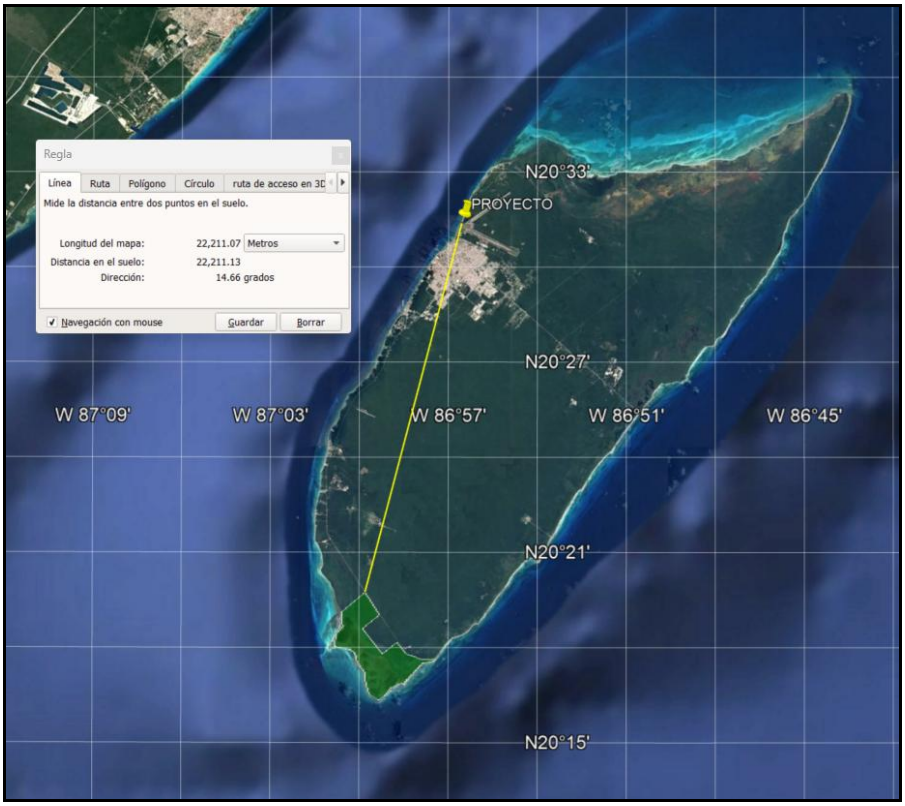


Acercamiento de la zona del predio con relacion a los limites del area protegida. Como se observa el predio se encuentra a una distancia de 6,491.91 metros del vertice mas cercano. Por lo que su Decreto de Creacion y su Programa de Manejo no regulan ninguna actividad realizada de las etapas del proyecto.

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

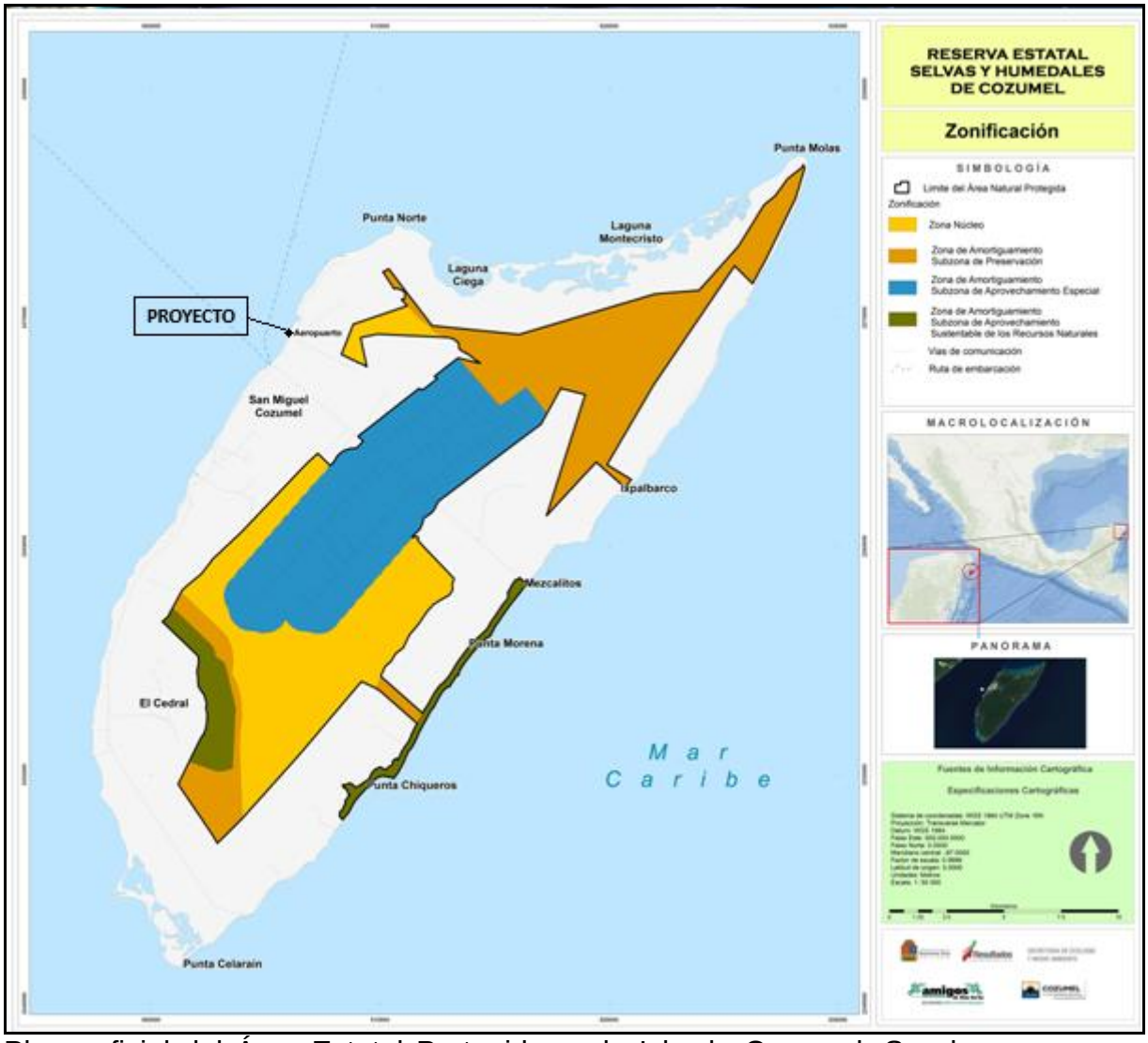
AREA PROTEGIDA DE CARÁCTER ESTATAL ES LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA REFUGIO ESTATAL DE FLORA Y FAUNA LAGUNA COLOMBIA

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



El predio se encuentra a una distancia lineal de 22,211.07 metros del vértice más cercano al predio del área natural protegida. Por lo que su Decreto de Creacion y su Programa de Manejo no regulan ni limitan ninguna actividad realizada de las etapas del proyecto.

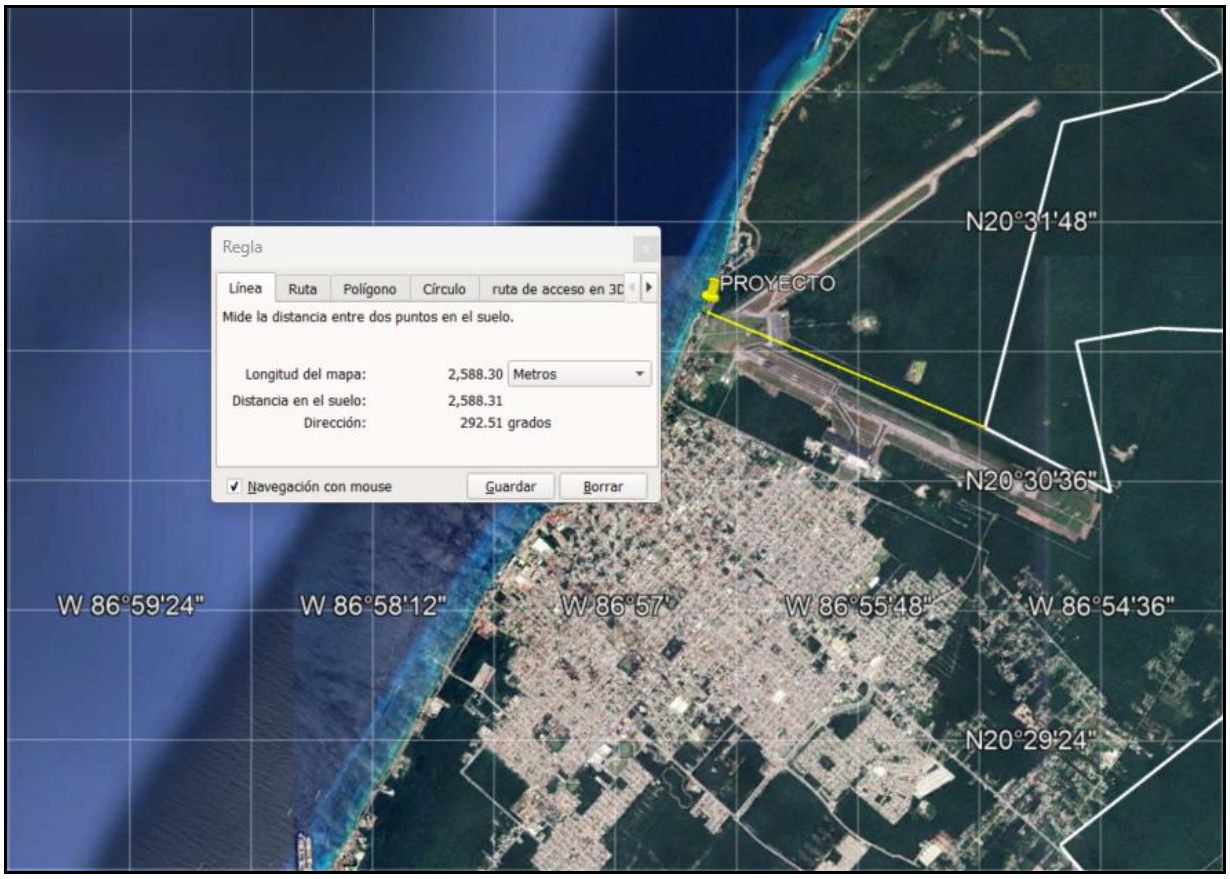
ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON LA CATEGORÍA DE RESERVA ESTATAL LA REGIÓN DENOMINADA SELVAS Y HUMEDALES DE COZUMEL, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, QUINTANA ROO.



Plano oficial del Área Estatal Protegida en la Isla de Cozumel. Se observa con un punto color negro la ubicación del predio con relación a la ubicación del ANP Estatal.



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 de 2,588.30 metros del vértice más cercano del área natural protegida.

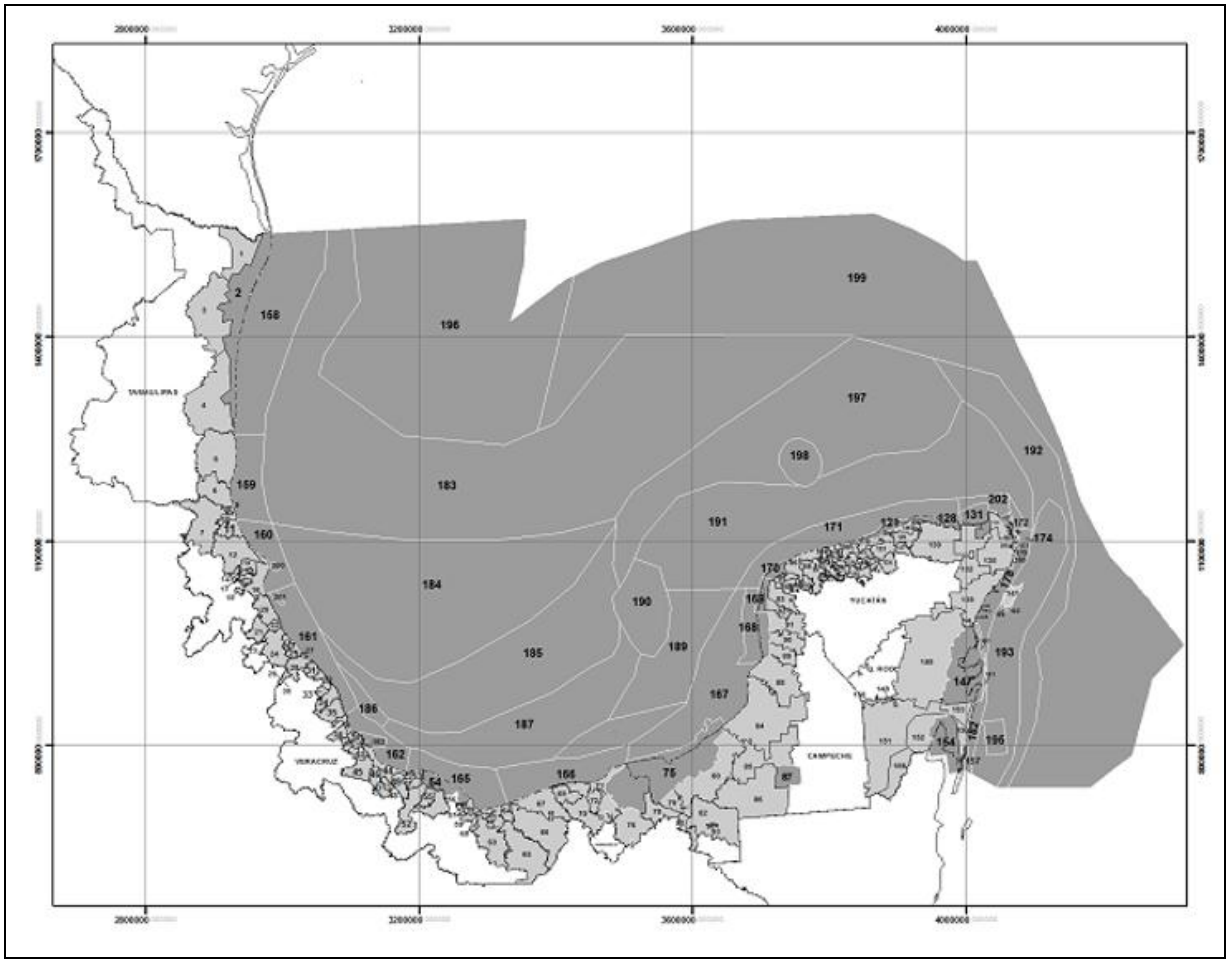


El predio se encuentra a una distancia lineal de 2,588.30 metros del vértice más cercano del área natural protegida. Por lo que su Decreto de Creación y su Programa de Manejo no regula ninguna etapa del proyecto.

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.

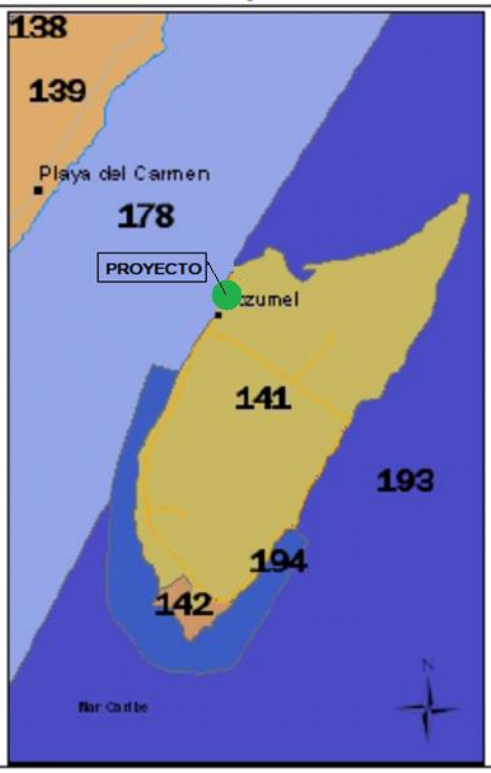
De acuerdo al POEMyRGMyMC, el predio donde se construirá el proyecto se enceuentra regulado por la Unidad de Gestión Ambiental número 141.



Plano del ordenamiento ecológico marino y regional.

Unidad de Gestión Ambiental #:141

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



A estas UGA se le aplican las siguientes Acciones Generales.

Anexo 4. Tabla de Acciones Generales

Clave	Acciones Generales	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	En caso de que la CONAGUA promueva una tecnología para eficientizar el uso del agua, el promovente coadyuvara promoviendo esta tecnología durante la operación del proyecto y en caso de que la autoridad implemente una campaña en pro del uso eficiente del agua el promovente participara. Sin embargo, el promovente consciente de la importancia de cuidar el agua, especialmente en la isla de Cozumel, ya que el recurso es valioso, implementará medidas como colocar regaderas en los baños con

		sistemas de restricción de flujo de tal manera que se ahorraran hasta 570 litros de agua por hora de uso; y se regaran las áreas verdes por las tardes para que se reduzca la evaporación de la misma y se aproveche el mayor volumen de agua regada por partes de las áreas verdes. Con la implementación del Programa de Educación Ambiental y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, se cuidara permanentemente el uso de agua.
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 dos casas residenciales. 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 predio. 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.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de dos casas residenciales.
G006	Reducir la emisión de gases de	Dando cumplimiento a la presente acción

	efecto invernadero.	general, se presenta en MIA-P, el MANUAL DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES PARA REDUCIR LOS GASES DE INVERNADERO, mismo que da cumplimiento a la estrategia señalada donde se solicita la reducción de gases de invernadero. Este manual será implementado durante la preparación del sitio, durante la construcción y durante la operación del proyecto. El presente manual fue estructurado con estrategias utilizadas en restaurantes, hoteles con restaurantes y que han tenido éxito en todos los objetivos que plantea. Los desarrollos que han implementado las prácticas ambientales propuestas en el presente manual han logrados reducir sus gastos no solo en el consumo de agua, sino también en el consumo de energía, reducción de residuos sólidos, reducción en la generación de aguas residuales, educación ambiental y métodos efectivos en pro del medio ambiente. Este manual tiene el objetivo de reducir el impacto ambiental causado por las operaciones cotidianas 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 dos casas residenciales y no de infraestructuras de comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA A1.
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 para prevenir y mitigar los impactos generados. Con la implementación de los programas ambientales, manuales, términos y condicionantes, ordenamientos y normas oficiales se minimizará las afectaciones que se pudieran generar al ecosistema costero.
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.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	En la isla de Cozumel no existen ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	En la isla de Cozumel no existen ríos.

G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No existen montañas en la isla de Cozumel.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA A1. En la isla no existen pendientes mayores a 50%.
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.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
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 implementara 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 el presente acción. Es importante mencionar que el POEL de Cozumel, prohíbe fumigar y utilizar venenos en áreas con vegetación natural, por lo que el programa propuesto se aplicara dentro de cada casa residencial y no en las áreas naturales y sin construcción. 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.	Se propone la conservación y protección de las áreas verdes sin construcción del proyecto. Estas acciones permitirán el mejoramiento de las características del suelo, mejoran las condiciones de temperatura y humedad del aire, ayudan con la recuperación del suelo; y se incrementa la presencia de la fauna local. 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 existente el promovente solo utilizará (En caso de requerirse) especies nativas propias de la zona para las actividades de forestación.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Esta actividad les corresponde a las autoridades relacionadas en la materia.

G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El promovente instalará lámparas solares automáticas que se encienden al llegar la noche. Estas lámparas estarán colocadas en los pasillos, en los jardines y en las áreas comunes. Con esta medida implementada el promovente promueve el uso de tecnologías limpias y renovables.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El promovente con la implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el cual tiene objetivos de reducción del consumo de energía eléctrica y el uso sustentable del mismo. Con esta manual se le da cumplimiento al presente criterio. Consciente de la importancia se le informara a los empleados y 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. Los equipos energéticamente más eficientes son aquellos que consumen menos energía y, por lo tanto, tienen un menor impacto ambiental. Los electrodomésticos con una clasificación A+++ son los más eficientes, seguidos de los A++ y A+. Los aparatos con una clasificación C o D tienen un alto consumo de energía. Para identificar los equipos más eficientes, puedes buscar los que

		tengan una etiqueta energética con la letra A, que es la calificación más alta. También puedes buscar los que tengan una etiqueta verde, ya que estos son los productos más eficientes. Bajo este tenor se adquirirán equipos con clasificación A+++, lo que garantizan que serán equipos energéticamente 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.	Los combustibles limpios son aquellos que producen menos contaminantes al ser quemados y que ayudan a reducir la huella de carbono. El gas natural produce menos contaminantes que el carbón o el petróleo y el biodiesel son considerados por muchos como el combustible renovable con mayor potencial de desarrollo en el mundo. El proyecto operará con gas licuado a gasolina (GLP). Durante su combustión, los GLP´s generan un 36% menos de emisiones de CO2 (dióxido de carbono) que el carbón, un 15% menos que la gasolina y un 10% menos que el diesel. Para reducir las emisiones que contribuyan al calentamiento global se implementara el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	En la isla no existe la comercialización de hidrógeno para producir energía.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	Con la instalación de las celdas solares en el techo de cada residencia, el promovente promueve el uso de tecnologías limpias.
G034	Impulsar la reducción	El promovente colocara lámparas y/o

	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.	focos ahorradores en cada casa residencial, se colocaran termos para el café evitando el uso de 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 colocaran lámparas y/o focos ahorradores, se colocaran 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 en la UGA A1.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de dos casas residenciales familiares, no corresponde a ningún rublo industrial.
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	Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.

	(RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Así mismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El promovente, como cualquier ciudadano estará pendiente de los informes emitidos por la Dirección de Protección Civil Municipal ante cualquier eventualidad de desastre natural. Esto conllevara a apoyar cualquier campaña implementada para la prevención ante eventuales desastres naturales. También estará al tanto y

		apoyando cualquier programa municipal que tenga objetivos de prevención ante cualquier eventualidad de desastre naturales. Así mismo, se implementara el Programa de Emergencia en caso de Accidentes; y el Programa de Contingencias Ambientales, para prevenir desastres civiles y 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 participara 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 manejara 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.	Aun que es una campaña que debe ser implementada por la autoridad municipal, el promovente apoyara colocando letreros informativos sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, no solo en la etapa de preparación del sitio ni en la construcción del proyecto; también los colocara en la etapa de operación para que los familiares y visitantes tengan conocimiento del adecuado manejo de los residuos sólidos; y llevara a cabo la implementación del Programa de Manejo y Separación de Residuos Sólidos. Con estas medias le da cumplimiento al presente criterio ambiental.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de	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

	basura, etc.).	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 sanitario municipal. El proyecto estará conectado a este sistema de drenaje sanitario municipal para canalizar las aguas residuales que se generen a la planta de tratamiento municipal “San Miguelito”; y así darle un tratamiento y destino final de acuerdo a la legislación ambiental vigente.
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 dos casas residenciales familiares, que corresponde al sector urbano. El proyecto estará conectada directamente al sistema de drenaje sanitario 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.	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 583.64 M2 Y EL PROYECTO REQUIERE RETIRAR LOS UNICOS TRECE EJEMPLARES DE Pithecellobium ungis-cati (CORALILLO, UÑA DE GATO) DISTRIBUIDOS DENTRO DE LA SUPERFICIE DE DESPLANTE DEL PROYECTO (267.689 M2). POR LO QUE EL PROYECTO NO REQUIERE REALIZAR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No le corresponde al promovente promover la construcción de sitios de almacenamiento final de residuos sólidos (Basureros y/o rellenos sanitarios).
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto.
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 principal actividad actual de la CICOPLAFEST, es la atención al usuario en lo relativo a la emisión de registros y autorizaciones de importación de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas. EL PROYECTO NO REQUIERE DE NINGÚN REGISTRO NI DE IMPORTAR PLAGUICIDAS, FERTILIZANTES NI SUSTANCIAS TOXICAS. Los residuos sólidos que se generen serán separados y reciclados para enviarlos a empresas recicladoras y al relleno sanitario. En caso de generar residuos peligrosos, estos serán entregados al Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) del H. Ayuntamiento de Cozumel (Registro de recolección y transporte

		SEMA/SGPA/DRME/R-120/2024). Con esta medida se le da un destino final adecuado a los residuos peligrosos que pudieran generarse y se evita que sean depositados en el relleno sanitario de la isla. El objetivo de esta estrategia es evitar la contaminación del suelo, subsuelo, manto freático y área marina colindante con residuos peligrosos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El presente proyecto NO se encuentra dentro de ningún área natural protegida de carácter municipal, estatal ni federal. 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.	La infraestructura costera se refiere a las construcciones y/o obras como melles, puertos públicos, puertos privados, marinas, astilleros, balnearios, etc. Por lo que el proyecto no corresponde a este tipo de infraestructura costera. El proyecto consiste en la construcción de dos casas residenciales familiares.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto no contempla construir infraestructura en la zona marina colindante. El proyecto consiste en la construcción de dos casas residenciales familiares.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	En la UGA A1 y en la zona donde se construirá el proyecto no está permitida la actividad agropecuaria.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales la aplicación del presente criterio.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los	Ya existen vialidades que permiten el acceso a la zona del proyecto, por lo que el proyecto no requiere construir ninguna vialidad de acceso.

	flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	
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 de carácter municipal, estatal o federal.

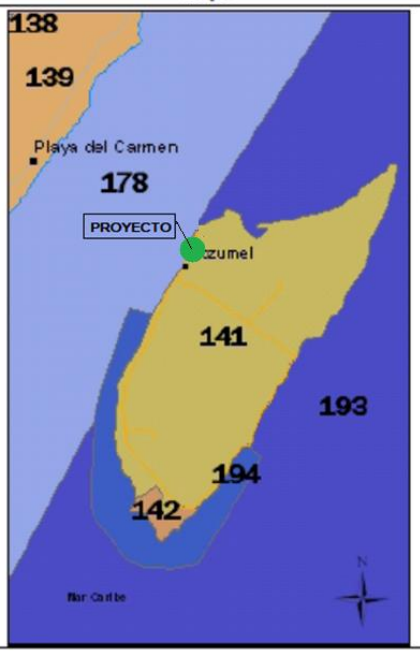
A continuación se realizara el análisis de los criterios ambientales de la UGA 141.

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.

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 (CAPA), 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 cada 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 realizara 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.	De acuerdo a lo establecido en el presente criterio ambiental, no se realizara derrame ni vertido intencional del hidrocarburo alguno, ya que el proyecto no utilizará embarcaciones en su operación.
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 humedales costeros ni de manglar.
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	Dentro del predio solo se registro la presencia de la especie Thrinax radiata (Palma de chit), la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-

	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).	2010. Los tres ejemplares de palma de chit serán rescatados e integrados en las áreas jardinadas del proyecto. El promovente coadyuvara en todos los programas y acciones que establezca la autoridad federal. El promovente también colocara de forma permanente letreros con información referente a la protección de la flora y fauna de la zona; haciendo referencia a la 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.	El proyecto no requiere del uso de caña en ninguna etapa.
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. Durante la construcción del proyecto no se almacenara ningún tipo

		de hidrocarburo dentro del predio.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto propone medidas preventivas y de mitigación a los impactos que genere durante su construcción y operación; así mismo, aplicara las medidas que establezca la autoridad ambiental para garantizar la sustentabilidad ambiental del proyecto.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El promovente cumpliendo con el presente criterio, instalara lámparas solares, utilizara focos ahorradores, ya no utilizara cafeteras eléctricas, cambiándolas por termos, ya no proporcionara agua embotellada sino pondrá una jarra con agua, colocara baños con tazas de menos volumen de agua, así mismo colocara dispensadores de jabón en vez de jabones individuales. Para mayor detalle de las demás acciones se implementará el Manual de Buenas Prácticas para la Reducción de Gases de Invernadero.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	Los residuos sólidos que se generen serán separados y reciclados para enviarlos a empresas recicladoras y al relleno sanitario. En caso de generar residuos peligros, serán entregados al Centro de acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) del H. Ayuntamiento de Cozumel (Registro de recolección y transporte SEMA/SGPA/DRME/R-120/2024). Las grasas que se generan en la cocina son enviadas al Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) del H. Ayuntamiento de Cozumel.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el	El proyecto instalara tecnologías limpias como las lámparas solares y las celdas solares.

	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.	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto está diseñado de tal forma que se respetan los criterios ambientales, las densidades urbanísticas y las normas oficiales mexicanas. Por lo que el diseño no rebasa los límites establecidos y la construcción del proyecto no afectara la zona de playa, ya que no se construirá ninguna obra permanente en la playa ni en la ZOFEMAT.
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 realizara 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. El proyecto se construirá a una distancia de 27.06 metros de la línea de costa.
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. El proyecto se construirá a una distancia de 27.06 metros de la línea de costa.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los	No existen barras arenosas ni sistemas laguneros costeros en el predio.

	sistemas lagunares costeros.	
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 costera occidental de la isla de Cozumel donde se encuentra el predio no existen vientos dominantes que puedan aprovecharse para generar energía. En la zona del proyecto existe el servicio de energía eléctrica proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). El promovente celebrará un contrato con la CFE para obtener 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 aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
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	El proyecto no contempla promover, impulsar ni realizar actividades de pesca extractiva ni contempla realizar actividades de producción acuícola.

	infraestructura no afecte los sistemas naturales.	
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no contempla realizar actividades de explotación de especies pesqueras.
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	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	
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 la actualización y/o elaboración de los programas de desarrollo urbano y de conurbación.
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.	En la UGA A1 está prohibido el uso agrícola, cultivos, ganadería, etc.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no está relacionado con actividades productivas extensivas de ninguna índole.
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	En la UGA A1 está prohibida la actividad agropecuaria.

	ocupa.	
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	En la UGA A1 está prohibida la actividad agropecuaria.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El gobierno municipal deberá establecer estas zonas.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	La aplicación de estas campañas le corresponde al gobierno municipal en coordinación con la dirección de protección civil.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Le corresponde a la autoridad de protección civil la aplicación del presente criterio.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Le corresponde a la autoridad municipal la aplicación de este criterio.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales la aplicación del presente criterio. El proyecto no generara residuos peligrosos o de manejo especial.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Le corresponde a la autoridad municipal la aplicación del presente criterio.

A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado la aplicación del presente criterio. El proyecto estará conectado al sistema de drenaje sanitario 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 implementará un sistema de captación de agua de lluvia en cada casa residencial. 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 generaran 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.
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	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

	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.	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	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	sector pesca.	
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 sobre-explotación.	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	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial.	
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 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.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

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 Area Natural Protegida, de modo que la UGA se define en términos del polígono que se ha decretado para el ANP. Este es el caso de las UGA No. 141 y la 137 (Ver Fichas de UGAS).

En segundo lugar hay un conjunto numéricamente mayor de pequeñas islas que no tienen asignada una UGA en particular para cada una de ellas y que al compartir una gran cantidad de atributos entre sí hace posible el agruparlas para la asignación de acciones específicas para la salvaguarda y protección tanto de los recursos naturales asociados a ellas como por su naturaleza de extensión territorial mexicana. Las Islas que No poseen su propia UGA son:

Nombre	**Localización**	**UGA**
Tronconal	Interior de Laguna Morales	2
Federales, Los	Interior de Laguna Madre	2
Panaderos o Panalero	Interior de Laguna Madre	2
Zacate	Interior de Laguna Madre	2

Tío Pancho	Interior de Laguna Madre	2
Yegua, La	Interior de Laguna Madre	2
Caballo, El	Interior de Laguna Madre	2
Santa María (I)	Interior de Laguna Madre	2
Metate, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Granja, La	Interior de Laguna Madre	2
Venados, Los	Interior de Laguna Madre	2
Conchillosa, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas	Interior de Laguna Madre	2
Burro, El	Interior de Laguna Madre	2
Vaquitas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Matanza, La	Interior de Laguna Madre	2
Tío Camilo	Interior de Laguna Madre	2
Pita, La	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (I)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (II)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (III)	Interior de Laguna Madre	2
Vaca, La	Interior de Laguna Madre	2
Coyota, La	Interior de Laguna Madre	2
Liebre	Interior de Laguna Madre	2
Venado, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Charco Largo	Interior de Laguna Madre	2
Carrizal, El	Interior de Laguna Madre	2
Chile, El	Interior de Laguna Madre	2
Pajaral, El	Interior de Laguna Madre	2
Loma del Agua	Interior de Laguna Madre	2
Pitahayas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Bules, Los	Interior de Laguna Madre	2
Nopal	Interior de Laguna Madre	2
Mula	Interior de Laguna Madre	2
Reloj, El	Interior de Laguna Madre	2
Potros, Los (II)	Interior de Laguna Madre	2

Potros, Los (I)	Interior de Laguna Madre	2
Té, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (I)	Interior de Laguna Madre	2
Mezquital	Interior de Laguna Madre	2
Rubí, El	Interior de Laguna Madre	2
Fantasía, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (II)	Interior de Laguna Madre	2
Higuerillas	Interior de Laguna Madre	2
Mula (III)	Interior de Laguna Madre	2
Temblor, El	Interior de Laguna Madre	2
Muela, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Florida, La	Interior de Laguna Madre	2
Larga (II)	Interior de Laguna Madre	2
Toro, El (II)	Interior de Laguna Madre	2
Pelícanos, De los	Interior de Laguna Madre	2
León, Del	Interior de Laguna Madre	2
Pájaros, Los (III)	Interior de Laguna Madre	2
Padre, Del	Interior de Laguna Madre	2
Palmas	Interior de Laguna Madre	2
Mata, La	Laguna San Andrés	5
Liberata, La	Laguna San Andrés	5
Burros	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Frontón	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Juana Ramírez	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Coyoles	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Gavilanes	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Madejas o Aparecidos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Faros	Interior de la Laguna de Tamiahua	16

Isleta	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Mata Grande	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Idolo, del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Pájaros, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (III)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Conchas, Las	SW Ensenada el Aposento (L. de Tamiahua)	16
Mata de Caballos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Coyol	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Hospital, El	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Toro, Del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Buey Chico	Desembocadura Río Grijalva	71
Chinchorro (II)	Interior Laguna de Términos	75
Chinchorro (I)	Interior Laguna de Términos	75
Holbox	Situada en la costa NE de Yucatán	131
S/N		131
S/N		133
S/N		133
Pasión, De La	Laguna Ciega (I. Cozumel)	141
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
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
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
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 zona costera norte occidental existe el servicio de agua potable proporcionada por la Comisión de Agua Potable y alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo (CAPA). El promovente celebrara un contrato con la CAPA para obtener este recurso durante la construcción y operación. Por lo que no se requiere de realizar la potabilización del agua de mar.
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 está relacionado con la construcción de marinas ni muelles.
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.	No aplica al proyecto.

IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El promovente no contempla realizar ninguna actividad enlistada en el presente criterio, que conlleve al deterioro del ecosistema marino.
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	El proyecto no contempla prestar ningún servicio acuático. Sin embargo, el promovente colocara letreros alusivos al cuidado del medio ambiente marino.
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas 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 realizara 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.	El proyecto no requiere de embarcaciones para su construcción y operación.
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	En el predio no existen colonias reproductivas de aves.

	y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	
IS -11	La construcción u la operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El proyecto no contempla verter ningún desecho en la zona marina, los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores de plástico y llevados posteriormente al relleno sanitario de la isla. Los residuos líquidos serán canalizados directamente a la red de drenaje sanitario municipal.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de especie de flora ni de fauna en la zona del proyecto.
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	No aplica al proyecto.

	como comercial, así como las temporadas de veda.	

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 un predio particular en la zona terrestre. No afectara ninguna comunidad arrecifal.
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 se construirá en un predio particular en la zona terrestre. El proyecto no dañara ninguna especie de pastos marinos.

ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no tiene contemplado este tipo de actividades.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El proyecto se construirá en un predio particular en la zona terrestre. El proyecto no dañara ninguna especie de coral.
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 proyecto se construirá en un predio particular en la zona terrestre. El proyecto no dañara ninguna especie de coral.
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 dos casas residenciales familiares 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.

MC-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 se construirá en un predio particular en la zona terrestre. El proyecto no dañara 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.

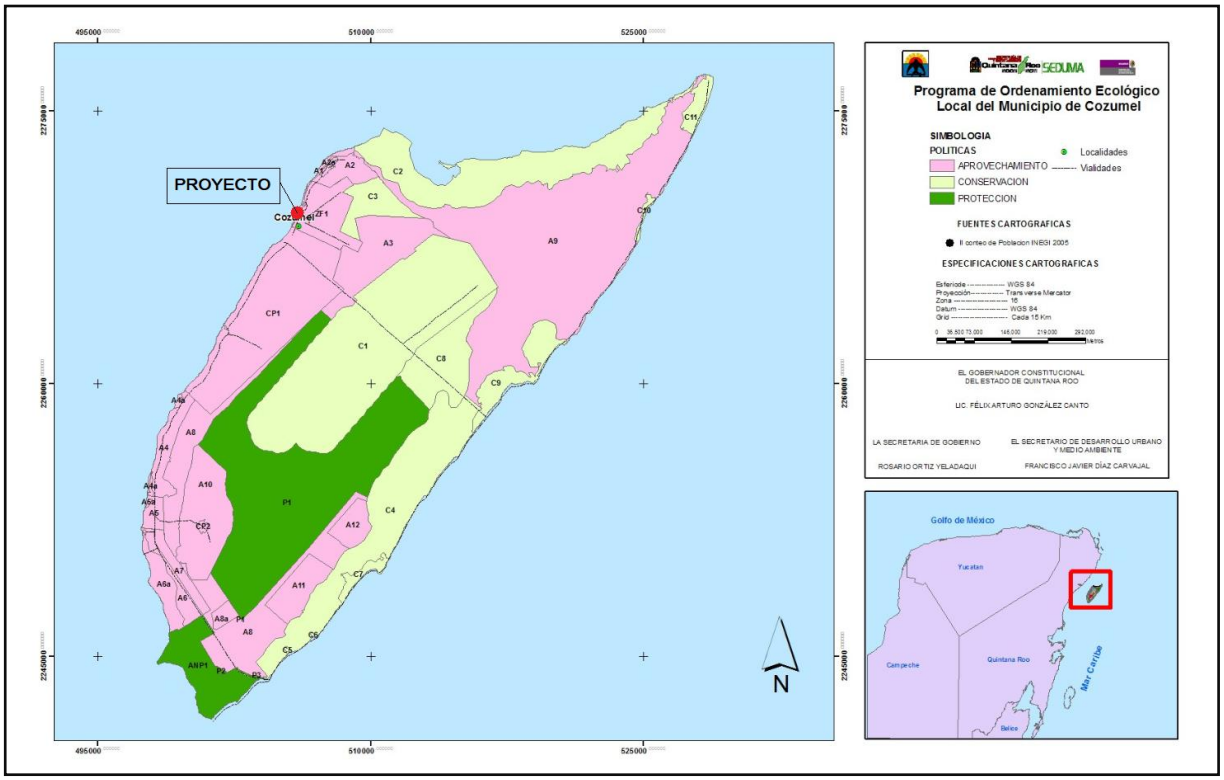
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto consiste en la construcción de dos casas residenciales familiares.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto no requiere de embarcaciones para su construcción y operación. El promovente no realizara actividades de pesca comercial.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del	Les corresponde a las autoridades de gobierno aplicar este criterio.

	suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

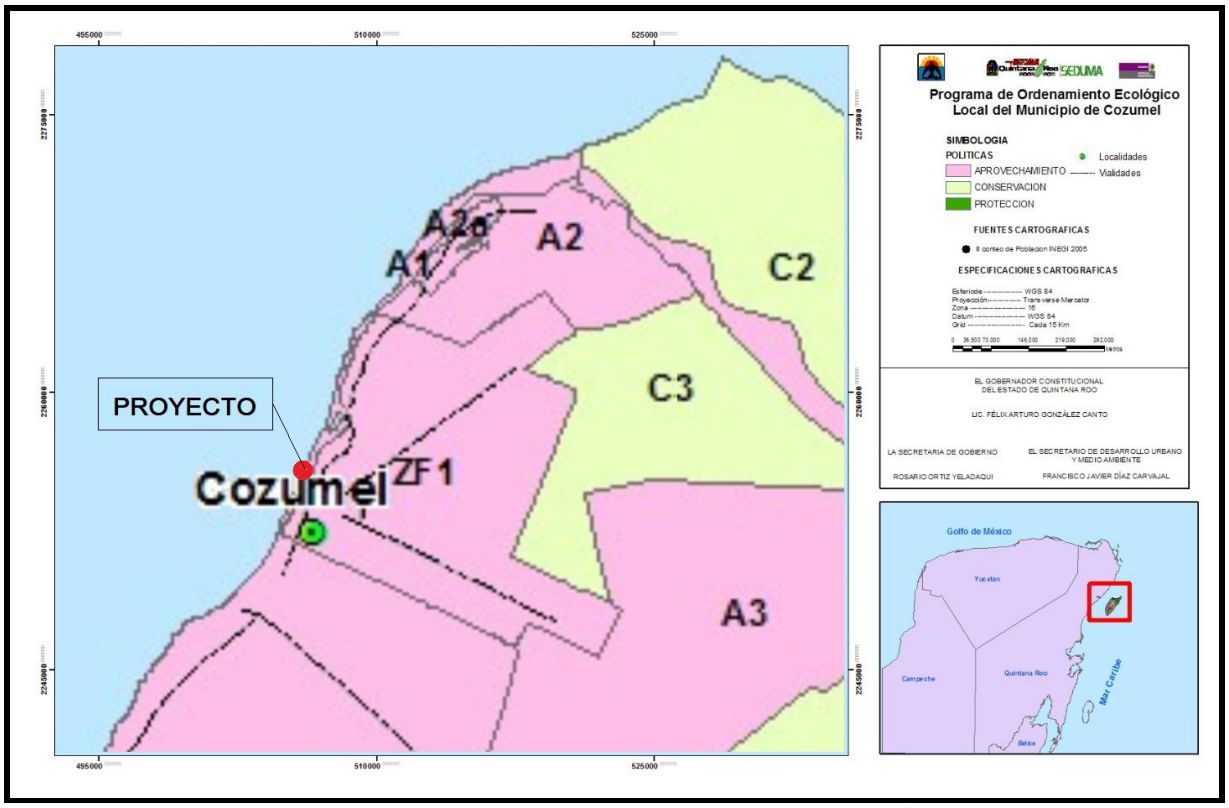
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL.

En relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL) publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de Octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental A1, con una POLITICA AMBIENTAL Aprovechamiento, USO PREDOMINANTE Turístico; Hotelero/Residencial turístico, USOS COMPATIBLES Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS no aplica y USOS INCOMPATIBLES Agropecuario, Minería y Acuícola.

De acuerdo al criterio establecido en el POEL en el apartado de EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO se establece que en la zona donde se ubica el proyecto: "Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalente en residencia de una densidad máxima de 250 cuartos / hectárea, un COS de 50%, y 15 niveles como máximo o 48 m de altura", por lo que el proyecto NO rebasa los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.



Plano del Programa de Ordenamiento Ecológico local del Municipio de Cozumel oficial. Se observa con un punto rojo la ubicación del predio.



Acercamiento de la zona de la UGA A1. Se observa la ubicación del predio señalado con un punto rojo.

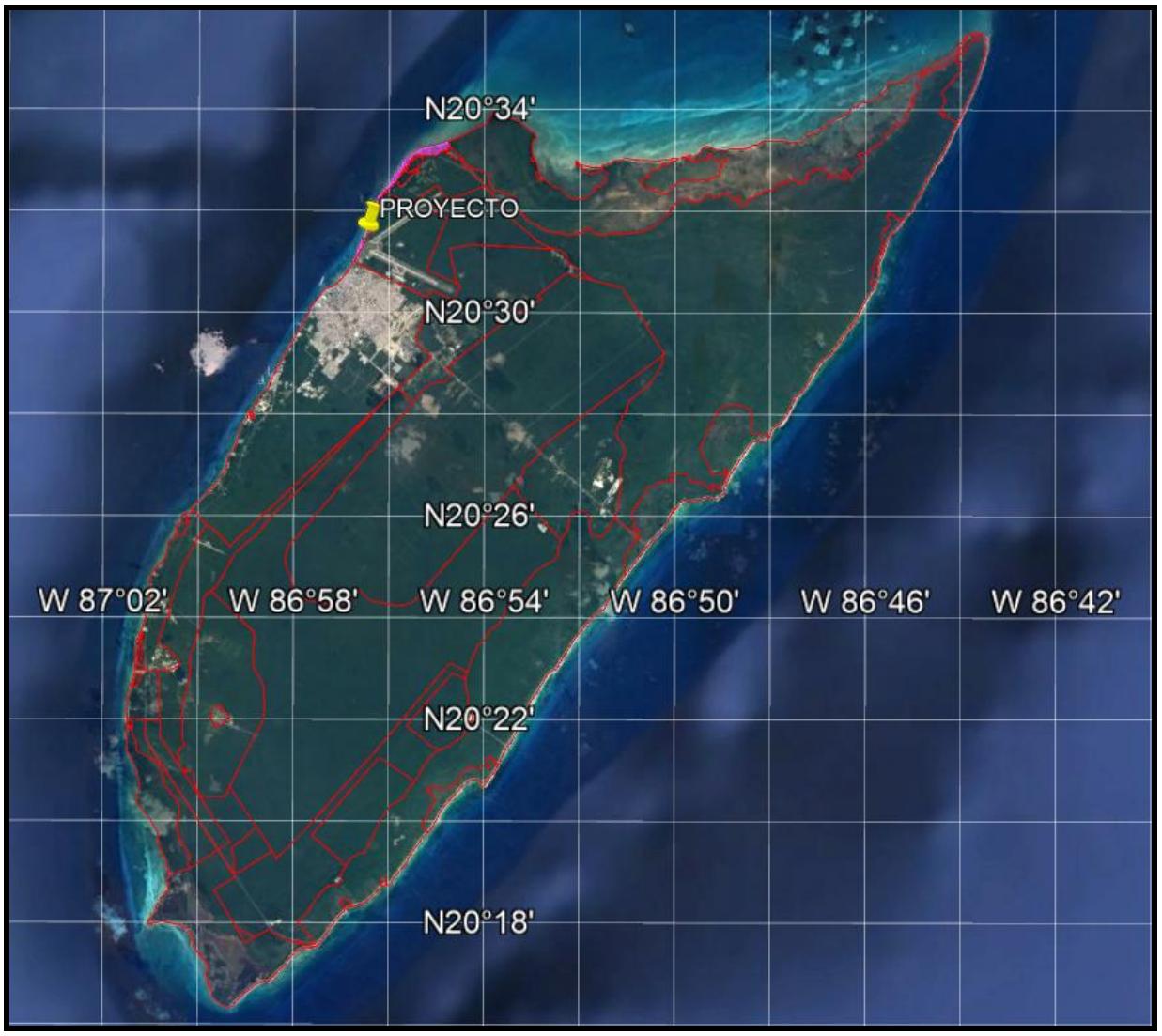


Imagen de la isla de Cozumel tomada del programa GoogleEarth. Se exporto un archivo KLM del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel y del polígono del predio. Con el puntero de color amarillo de observa la ubicación del predio y la UGA A1 fue coloreada de color rosa para su identificación.

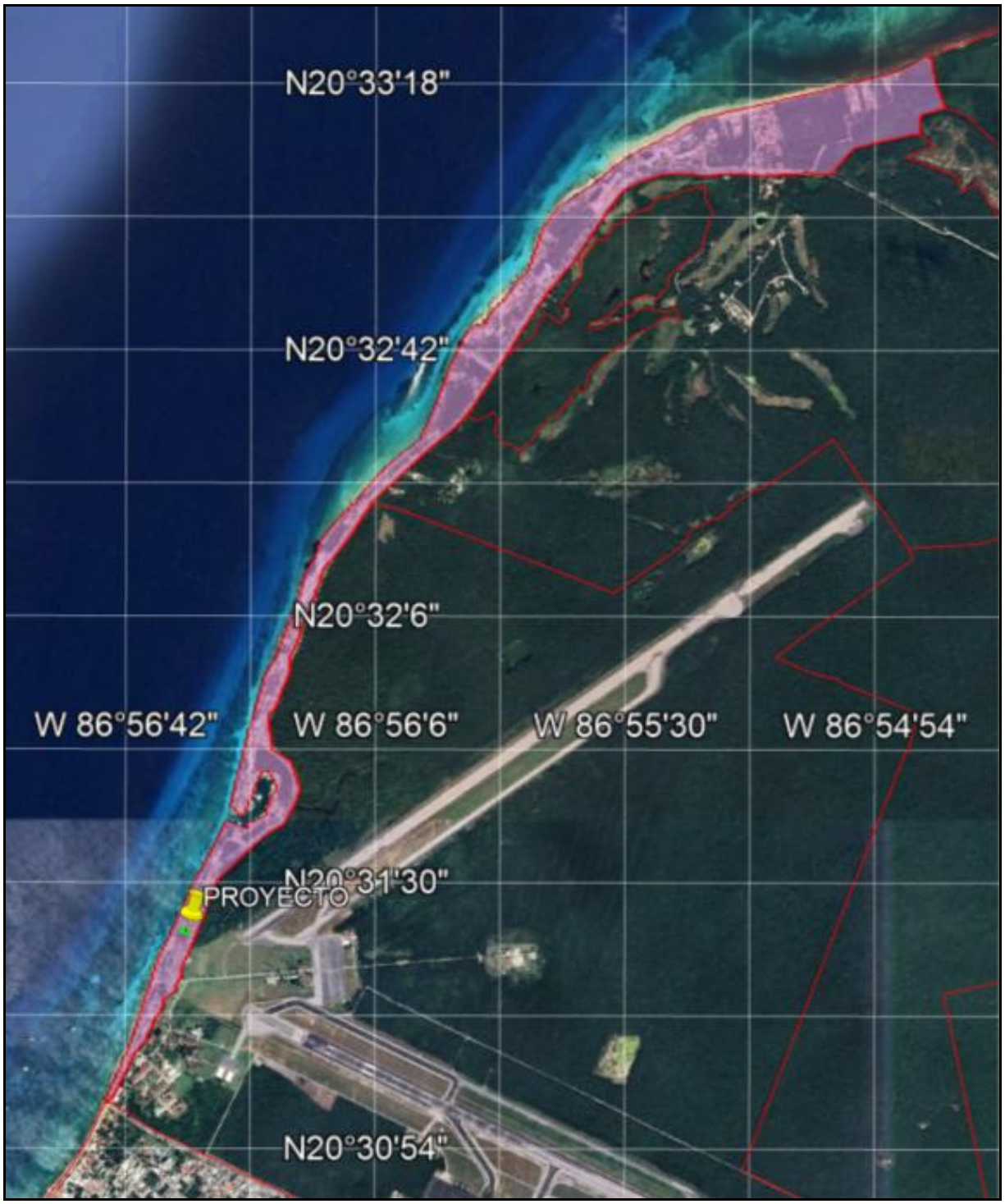
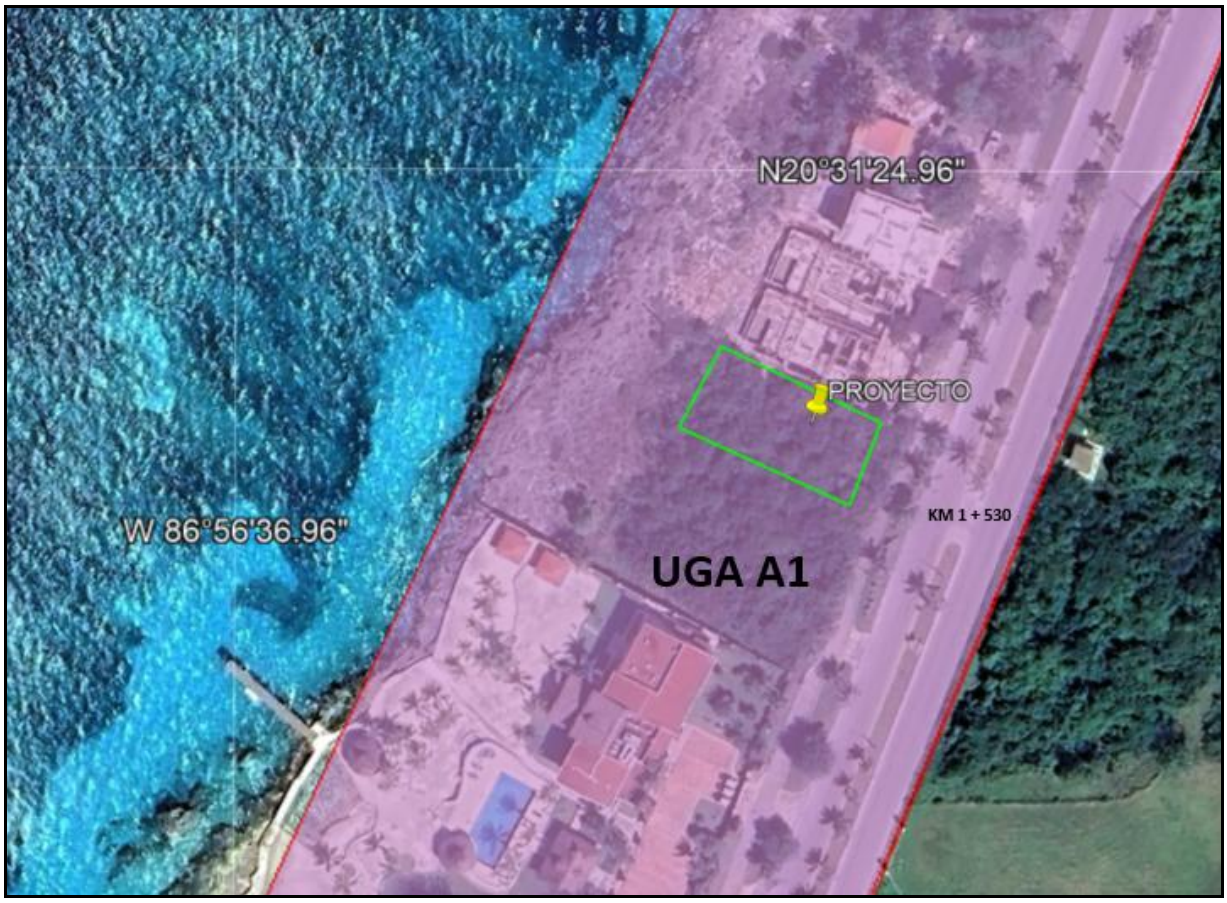


Imagen donde se observa toda la UGA A1. Se observa el puntero de color amarillo que establece la ubicación del predio dentro de la UGA A1.



Predio dentro de la UGA A1.

Nombre:	Unidad de Gestión Ambiental Aprovechamiento.	**Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:**	A1
Política:	Aprovechamiento.		
Usos			
Predominante		**Compatibles**	
Turístico Hotelero/residencial Turístico.		Ecoturismo.	
Condicionados		**Incompatibles**	
No aplica.		Agropecuario, minería, y acuícola.	

Criterios ecológicos de aplicación específica:	
Criterios generales	11 criterios.
Asentamientos humanos	1 criterios.
Abastecimiento de agua.	1 criterios.
Tratamiento de aguas pluviales y residuales.	3 criterios.
Manejo de residuos sólidos.	3 criterios.
Generación y distribución de energía.	1 criterio.
Vías de comunicación.	4 criterios.
Extracción de materiales.	1 criterio.
Proceso de construcción.	6 criterios.
Materiales y tipo de construcción.	1 criterio.
Manejo de combustibles.	3 criterios.
Equipamiento hotelero y residencial turístico.	5 criterios.
Campos de golf.	1 criterio.
Equipamiento portuario.	1 criterio.
Turismo alternativo	2 criterios.
Actividades agropecuarias.	1 criterio.
Unid. de conser, manejo y aprovechamiento sust. de la vida silvestre.	1 criterio.
Pesca.	No aplica.
Flora y fauna.	2 criterios.
Línea de costa y playas.	7 criterios.
Dunas.	2 criterios.
Zonas inundables y lagunas costeras.	7 criterios.
Cenotes, dolinas y cavernas.	8 criterios.

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES GENERALES.

ESTRATEGIAS GENERALES.	
CRITERIO	ACCION.
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Dentro del predio no se observaron ni registraron especies endémicas enlistadas en la NOM-059. Estas actividades les corresponden a las autoridades municipales en coordinación con las autoridades estatales y/o federales. Sin embargo, se implementara el Programa de Monitoreo de Fauna Silvestre con el objetivo de registrar toda la fauna que se observe dentro del predio, para generar una base estadística y fotográfica confiable y cronológica. Con esta estrategia se da cumplimiento al presente criterio ambiental.
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.	El proyecto no requiere realizar introducir ningún ejemplar de flora y fauna exótico.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	La superficie del predio que no esté destinada al aprovechamiento, se conservara en sus condiciones naturales, lo que representa el 54.13% (315.951 m2) de la superficie del predio. El diseño constructivo de la casa residencial permite aprovechar el mínimo de superficie y dejar un máximo de superficie verde.
Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (*Boa constrictor*), ratas de ciudad (*Rattus rattus*, *Rattus norvergicus*) y ratones de casa (*Mus musculus*)	Actualmente dentro del predio no se han observado ni registrado la presencia de especies que tengan que ser erradicadas. La responsabilidad social y ecológica para la implementación de un programa que resuelva el problema citado en el presente criterio ecológico les corresponde a las autoridades municipales en coadyuvancia con la sociedad, por tal motivo se tendrá atención a esta problemática no permitiendo la presencia y proliferación de ratones, ratas, perros, gatos y ganado feral dentro del predio. Para evitar esta problemática, se llevara un control de los residuos sólidos a fin de no crear espacios para la proliferación de ratas, ratones, cucarachas y demás fauna feral. Para reforzar las acciones preventivas (Control de los residuo sólidos), se implementara el Programa de Monitoreo para la Preservación, Control y Erradicación de Fauna Nociva, que

	tiene como objetivo llevar a cabo un monitoreo a través de una bitácora para el registro de fauna feral que afecte al proyecto y se plantean métodos preventivos que consideran actividades de educación ambiental, la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, métodos de control de mamíferos, roedores, insectos y artrópodos. Con estas medidas se da cumplimiento al presente criterio.
Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.	En la isla de Cozumel se tiene conocimiento que una de las especies introducidas es la Boa constrictor. Dentro del predio no se ha observado la presencia de esta especie. Sin embargo, en caso de observarla, no se aplicará ningún veneno para su erradicación. Como medida, se le notificara a la Subdirección de Ecología del H. Ayuntamiento de Cozumel, para que envíen personal capacitado y retire al ejemplar y sea trasladado a un sitio establecido por la Subdirección de Ecología Municipal.
Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.	Se respetará el criterio, no se realizará ningún tipo de fumigación dentro de las áreas verdes del proyecto. Solo se permitirá la fumigación si la realizan las autoridades de salud municipal, estatal o federal.
Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón.	El proyecto no requiere de leña de carbón en ninguna de sus etapas, por lo que no aplica y se tendrá vigilancia que el personal contratado no realice estas acciones.
La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.	Les corresponde a las autoridades municipales la implementación del presente criterio. Como se ha mencionado el proyecto no requiere de leña en ninguna de sus etapas.
El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años.	El promovente implementara un programa interno de educación ambiental.
Es obligatorio el confinamiento	Todos los residuos sólidos que se generen

de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.	durante la preparación, construcción del proyecto serán almacenados temporalmente en tambos de plástico de 200 litros mismos que tendrán una bolsa en su interior; durante la operación del proyecto se colocaran contenedores de menor tamaño en la cocina, en las recamaras y en la sala y áreas comunes; la limpieza de los mismos la realizara el promovente con sus familiares. Con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, serán clasificados y entregados al Centro de Almacenamiento de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). También se entregaran los desechos a la empresa concesionaria PASA los recogerá y los llevará al relleno sanitario de la Isla de Cozumel, con esto se garantiza que estos residuos no serán un medio contaminante y tengan un destino final adecuado.
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	No aplica de acuerdo al proyecto, ya que no se construirán 1000 cuartos de hotel. La casa residencial solo construirá 4 recamaras. Las dos casas residenciales tienen una equivalencia a 5 cuartos de hotel.

CRITERIOS AMBIENTALES APLICABLES A LA UGA A1 INDICADAS EN EL POEL.

ASENTAMIENTOS HUMANOS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal.	Se cumplirá con lo especificado, durante la etapa de preparación del sitio, durante la etapa de construcción y durante la etapa de operación, el proyecto estará conectado al sistema de drenaje sanitario municipal, por lo que las aguas residuales generadas de tipo domestico serán canalizadas directamente al sistema de drenaje sanitario municipal y enviadas la planta de tratamiento municipal de aguas residuales “San Miguelito” para su tratamiento y disposición final. Con esta acción se le da cumplimiento al presente criterio ambiental.

ABASTECIMIENTO DE AGUA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
La instalación de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua quedan condicionados a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no generará impactos negativos irreversibles sobre las características fisicoquímicas del agua de mar ni a los hábitat terrestres costeros o al acuífero que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no contempla instalar ninguna planta desalinizadora ni realizar la construcción de ningún pozo de extracción. En la zona del proyecto existe el servicio de agua potable y alcantarillado proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del gobierno del Estado de Quintana Roo (CAPA), por lo que el promovente celebrara un contrato con la paraestatal para obtener el servicio de agua potable. Adicionalmente el promovente instalará un sistema de captación de agua pluvial en cada casa residencial, el cual será almacenado en una cisterna de plástico de 450 litros. Esta agua de lluvia almacenada servirá para el riego de las áreas verdes y jardinadas. Con esta medida se reduce la demanda de agua potable.

TRATAMIENTO DE AGUA PLUVIALES Y RESIDUALES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Es obligatorio separar la canalización del drenaje sanitario y el pluvial.	El proyecto da cumplimiento al presente criterio ambiental. El diseño del proyecto tiene separado el sistema de drenaje sanitario del sistema pluvial. El drenaje sanitario colecta las aguas residuales generadas de las cocinas y de los baños y las canaliza directamente al sistema de drenaje sanitario municipal. El drenaje pluvial está dividido; un sistema de captación de agua de lluvia canaliza el agua de lluvia a una cisterna de 450 litros de capacidad en cada casa residencial; y el otro es el drenaje pluvial natural. El agua de lluvia almacenada será utilizada para el riego de áreas verdes y jardines. La demás superficie que no tenga algún tipo de infraestructura de captación, tendrá un drenaje pluvial natural, lo cual permitirá el drenaje horizontal y vertical del agua de lluvia hacia el suelo, subsuelo y manto freático.
Es obligatorio orientar el drenaje pluvial a pozos de absorción con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa.	El promovente no contempla construir ningún pozo de absorción ya que el drenaje pluvial será de manera natural. Las grasas que se generen en las cocinas serán atrapadas en una trampa de grasas (ya descrita) por lo que no existe riesgo de que estas grasas terminen en el suelo natural.
Es obligatoria la conexión de los nuevos desarrollos al sistema drenaje municipal.	Se cumplirá este criterio ya que el sistema de drenaje de cada casa residencial estará conectado al sistema de drenaje sanitario municipal. El agua residual será tratada en la planta municipal de tratamiento de aguas residuales “San Miguelito”.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	
CRITERIO	OBSERVACION.
Se prohíbe los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Todos los residuos sólidos que se generen en la preparación y construcción del proyecto serán almacenados en contenedores temporales de 200 litros de capacidad. Durante la operación, los residuos sólidos serán almacenados en el cuarto de manejo de residuos sólidos. Posteriormente serán separados y clasificados en residuos sólidos y desechos sólidos. Los primeros serán entregados al Centro de Almacenamiento de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR) y los segundos serán entregados a la empresa concesionaria PASA que los recogerá y los llevará al relleno sanitario de la Isla de Cozumel. La implementación del Programa de Educación Ambiental, del Manual de Buenas Prácticas ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, disminuirá el volumen de residuos sólidos. Con estas acciones no se crearán basureros clandestinos en el predio ni en los alrededores. Cualquier indicio de que exista un tiradero clandestino el promovente lo notificara a las autoridades correspondientes.
La autorización de todo desarrollo estará condicionada a la presentación de un programa de separación y reciclaje de residuos sólidos aprobado por el ayuntamiento.	El proyecto elaborara e implementará el Programa de Separación y Manejo de Residuos Sólidos, con esta medida se le da cabal cumplimiento al presente criterio. (Ver programa anexo).
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	

GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía alternativa basada en los recursos renovables (solar, eólica) dentro del área que se pretende desarrollar.	Se tomará en cuenta este criterio, pero es importante mencionar que existe el servicio de energía eléctrica en la zona. El promovente instalara dos celdas solares en el techo de cada casa residencial, adicionalmente instalara lámparas solares automatizadas que se encenderán cuando llegue la noche. Estas lámparas se colocaran en los pasillos de cada residencia y perímetro. Con esta medida se promueve el uso de energía alternativa.

VIAS DE COMUNICACIÓN.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a las carreteras.	Dentro del predio no existen humedales adyacentes a las carreteras.
La autorización para la construcción de caminos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre la fauna silvestre nativa que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos. Queda prohibida la construcción de rejas sujeta al ras del suelo en las mismas vías.	El promovente no requiere de construir una vialidad para tener acceso al predio. El predio colinda con la Carretera Costera Norte, la cual es vialidad de acceso al predio.
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.	El promovente no construirá ninguna barda que obstruya el movimiento de la fauna silvestre en ninguna vialidad. Es importante manifestar que el predio es un predio particular, colindante con predios particulares. Debido a que el proyecto consiste en la construcción en dos casas residenciales requiere de ser bardeado para garantizar la seguridad y privacidad de los propietarios. La construcción de la

	barda dentro del predio no contraviene el presente criterio ambiental ya que la barda a construir no afectara ninguna vialidad. Como estrategia, las bardas a construir son de seguridad a la propiedad no impide ninguna vía de comunicación.
El diseño de calles y avenidas deberá considerar el flujo y colecta de aguas pluviales, así como su orientación hacia los pozos de infiltración.	El promovente no requiere de construir ninguna vialidad para tener acceso al predio.

EXTRACCION DE MATERIALES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la extracción de materiales pétreos.	Todos los materiales que se utilizarán en la construcción serán adquiridos en empresas autorizadas para la extracción y comercialización de materiales pétreos en la isla de Cozumel. En los informes de seguimiento y términos se incluirán las copias de los recibos oficinales de compra.

PROCESO DE CONSTRUCCION.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	Por la ubicación del predio, no se requiere de construir ningún campamento para la construcción del proyecto. Es importante establecer que todo el personal que se contrate para la construcción del proyecto es residente de la isla de Cozumel, por lo que al terminar su horario laboral se retiraran del predio.
La autorización de campamentos queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la manifestación de impacto ambiental.	Dado que no se construirá ningún tipo de campamento, este criterio solo será de observancia. En el presente estudio se proponen las medidas preventivas para el tratamiento de desechos sólidos y líquidos generados durante la construcción del proyecto. Los programas que se implementaran relacionados al presente criterio son el Programa de

	Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental lo que garantiza el manejo adecuado y destino final adecuado con la legislación ambiental y por lo tanto se le da cumplimiento al presente criterio ambiental.
La construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo establecido en la ley General de Vida Silvestre u la NOM-022-SEMARNAT-2003.	No existen zonas de manglar ni sistemas lagunares en el predio.
Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	El mantenimiento del derecho de vía no es responsabilidad del promovente. El mantenimiento de las áreas de derecho de vía es competencia de la autoridad municipal. En el predio del proyecto no se contempla ninguna actividad de quema como medio de eliminación de residuos sólidos.
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre y áreas marinas.	Se cumplirá con lo especificado; los residuos producto de la preparación del sitio y construcción, serán retirados del predio y depositados en donde indique la autoridad competente.
Se prohíbe la extracción de arena de playa.	El proyecto no requiere de utilizar arena de playa en ninguna de sus etapas.

MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCION.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies de *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (cuca) y *Cocothrinax readii* (nakas), con excepción de aquellas que provienen de UMAS autorizadas en otras unidades de gestión ambiental.	No se contempla el aprovechamiento de estas especies para la construcción del proyecto; todas las especies vegetales que se utilicen en las áreas verdes provendrán de viveros autorizados.

MANEJO DE COMBUSTIBLES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíben gasolineras.	El promovente no construirá ninguna estación de servicio de gasolina.
Queda prohibida la instalación de depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.	
La autorización de depósitos de combustible queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental y en el estudio de riesgo ambiental que demuestren que tales obras no generarán impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales desequilibrios ecológicos.	

EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deberá ser cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece el municipio.	El desarrollo del proyecto no representa un aumento en la capacidad de los programas de servicios públicos municipales.

La autorización de proyectos relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generarán impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Dentro del predio no existen ecosistemas de manglar. En el presente estudio se manifiesta que el proyecto no generara impactos ambientales negativos irreversibles dado que se apega a las Normas, Criterios Ambientales y estrategias establecidas en el POEL del municipio de Cozumel.
Cualquier manifestación de impacto ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. Esta base deberá servir como información a ingresarse en la bitácora ambiental.	
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con espectral momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	El proyecto construirá dos casas residenciales familiares con una equivalencia de 5 cuartos de hotel, por lo que no rebasa a lo establecido en el presente criterio que son de 1000 cuartos.
Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalente en residencia de una densidad máxima de 250 cuartos / hectárea, un COS de 50%, y 15 niveles como máximo o 48 m de altura.	De acuerdo a la superficie total del predio que es de 583.64 m2, se pueden construir 14.59 cuartos de hotel. Las dos residencias equivalen a 5 cuartos de hotel. El proyecto consiste en la construcción de dos casa residenciales unifamiliares que ocupan una superficie de 267.689 m2, que representa el 45.87% de la superficie del predio. Cada casa residencial unifamiliar será de tres niveles, con una altura de 11.45 metros.

	El proyecto dejara un área verde de 315.951 m2, que representa el 54.13% de la superficie del predio. Como se observa, el proyecto no contraviene el presente criterio ambiental.

CAMPOS DE GOLF.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la construcción de campos de golf.	El promovente no construirá ningún campo de golf.

EQUIPAMIENTO PORTUARIO	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que la actividad no generara impactos negativos irreversibles que deriven a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El promovente no tiene contemplado la construcción de equipamiento portuario. Sin embargo, en el caso hipotético que desee realizar un muelle de madera, hará los trámites correspondientes ante la autoridad federal para su conocimiento, evaluación y autorización en materia de impacto ambiental.

TURISMO ALTERNATIVO.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Las actividades relacionadas al turismo alternativo, deben contar con la autorización en materia de impacto ambiental, en los cuales demuestren que no generaran impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El promovente no realizara ninguna actividad relacionada con el turismo alternativo.
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.	El proyecto no contempla la extracción de flora y fauna en el predio o en las zonas aledañas.

ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Quedan prohibidas las actividades agropecuarias.	El proyecto no contempla realizar ninguna actividad agropecuaria.

UNIDADES DE CONSERVACION, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS).	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la instalación de UMAS extensivas.	El proyecto no contempla realizar y/o operara ninguna UMA.

PESCA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
No aplica.	No aplica.

FLORA Y FAUNA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la introducción de especies.	Se cumplirá con lo especificado. No se introducirá ninguna especie de flora ni de fauna. No se realizará ni permitirá la extracción, captura o comercialización de ningún tipo de especie tanto de flora como de fauna en ninguna etapa del proyecto. Se colocaran letreros informativos, restrictivos y prohibitivos.
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre con fines de obtener pie de cría.	

LINEA DE COSTA Y PLAYAS	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas.	El proyecto no contempla la construcción de ninguna estructura en la playa.
Se prohíbe la extracción de arena.	El promovente no requiere de extraer arena para utilizarla en el proyecto.
La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científica en la manifestación de impacto ambiental que demuestre que dicho control no tendrá un impacto negativo irreversible	El promovente no realizara ninguna actividad relacionada a actividades para controlar la erosión natural de playas.

sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	El promovente no pretende introducir vehículos en la zona federal, así como también lo prohibirá.
La autorización de nueva infraestructura turística quedara condicionada a que el ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5 por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la autoridad municipal.
El ayuntamiento, en coordinación con la SEMARNAT y PROFEPA, deberá trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existentes para su registro en la bitácora ambiental.	La aplicación de este criterio es competencia de las autoridades municipales, estatales y federales.
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando estas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas	El proyecto no contempla construir bardas que obstruyan el acceso a la playa.

DUNAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
No se permite la construcción sobre las dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.	No existen dunas costeras en el predio ni alrededores.
Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.	

ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce como salobre y marina hacia el manglar y lagunas costeras.	No existen zonas inundables, ni lagunas costeras dentro del predio ni en los alrededores.
Quedan prohibidas las obras que alteren	El diseño del proyecto dejara áreas libres de construcción que permite el

el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	escurrimiento horizontal y vertical del agua pluvial dentro del predio. Esta estrategia permite la recarga del manto freático.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno del manglar.	No existen zonas inundables, lagunas costeras ni especies de manglar dentro del predio ni en los alrededores.
La autorización del aprovechamiento de zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales actividades no generan impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	
La autorización de andadores volados o puentes sobre el manglar quedara condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales actividades no generan impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.	
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	Los residuos sólidos que se generen serán enviados al Relleno Sanitario de la isla de Cozumel y también serán entregados al Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR). Las aguas residuales serán canalizadas directamente al drenaje sanitario municipal.
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	No aplica.

CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	No existen cenotes, cavernas ni dolinas en el predio.
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMANAT.	
Se prohíbe las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.	
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.	
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cenotes, dolinas o cavernas.	
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales actividades no generan impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos	
Las instalaciones e infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor de 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.	
Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.	

En resumen, el proyecto cumple con los criterios generales y específicos del ordenamiento regional y local, cumpliendo con las densidades urbanísticas, el uso de energías limpias, y el tratamiento y destino final de los residuos sólidos y residuos líquidos.

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 1 + 530 de la Carretera Costera Norte en la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El predio se encuentra en una UGA con un uso de suelo Turístico; Hotelero/Residencial turístico y se encuentra a una distancia de 1.530 km del centro de la Ciudad de Cozumel. El predio donde se realizara el proyecto tiene una superficie de 583.64 metros cuadrados y se aprovechara una superficie de 267.689 metros cuadrados, dejando 315.951 metros cuadrados de áreas verdes.

El área del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, por ello, para algunos aspectos del medio físico y medio natural se describirán a nivel de predio, a nivel isla y con la información consultada a nivel municipio y en caso de requerirse se tomara 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 el predio la composición florística está caracterizada por la dominancia de vegetación arbustiva espinosa, y vegetación secundaria de crecimiento repoblador oportunista. No existen especies de mangle en el predio, ni humedales costeros.

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 1,088.00 m2.

El polígono de estudio se estableció tomando en cuenta que el proyecto tendrá influencia directa en el lote donde se realizara el proyecto y el derecho de vía. Fuera de esta área de influencia directa se estableció el área de influencia indirecta la cual la conforma la zona federal marítima y terrestre colindante al predio. Fuera de los límites establecidos las características físico y ambientales seguirán iguales y que la

influencia del proyecto a estas zonas será nula tomando en cuenta que el promovente y sus familiares no requieres de invadir otros predios porque son de carácter privado.



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 no presenta oquedades ni cavernas. Es plano con una ligera pendiente hacia la ZOFEMAT.

El criterio ambiental radica en las características presentes, principalmente en la composición florística. La vegetación dominante en el predio es la identificada como vegetación arbustiva espinosa, seguida por vegetación secundaria oportunista de crecimiento colonizador, esto debido a su urbanización.

El criterio urbanístico radica en que la zona del proyecto se encuentra dentro de una zona donde se permite el turismo residencial y hotelero. Cuenta con servicios de energía eléctrica, agua potable, drenaje sanitario municipal, recoja de basura, y alumbrado público. Así como regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, con densidades establecidas.

El criterio legal radica en que el promovente es propietario del predio donde se realizara el proyecto.

Un vez delimitado el área de estudio en una superficie de 1,088.00 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 realizara 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 657.00 m2, ya que es ésta área total del predio donde se realizarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, mismas que afectaran 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 431.00 m2.

Para definir la zona de influencia indirecta se tomaron tres criterios; el socioeconómico, el de uso de servicios urbanos y el ambiental.

En relacion al criterio socioeconómico, dentro de la zona de influencia indirecta no existen desarrollos turisticos que sean afectados por el proyecto; primero porque 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 se caracteriza por estar modificada por la urbanizacion y las actividades antropogenicas ilicitas caracteristicas en predios con facil acceso. La vegetacion se caracteriza de especies arbustivas espinosas, maleza, y vegetacion secundaria. Considerando también que el proyecto solo ocupara el 45.87% de la superficie del predio y creando areas verdes (54.13%) con especies propias de la region, que con el tiempo será un impacto positivo permanente, porque las areas verdes regeneran el suelo, atraen la fauna, regula la temperatura del ambiente y mejora el paisaje. La presencia humana en el area marina no es un factor que modifique la linea de costa ni el patron de comportamiento de las mareas ni de las corrientes marinas.

Los servicios urbanos en los que tendra influencia indirecta el proyecto son el servicio de recoja de basura (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 generea 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. 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, y la educacion ambiental, lo que conyeva a disminuir el volumen de residuos solidos 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 las dos casa residenciales estaran concetadas al sistema de drenaje sanitario municipal. Sin embargo, el impacto se identifica con un valor adverso poco significativo con medida de mitigación, ya que el

volumen de agua residual generada es minima en relacion a la capacidad de tratamiento que tiene la planta municipal (19,440,000 litros al dia).

En relacion al criterio socioeconómico el proyecto tendra un impacto benéfico permanente significativo, ya que durante la operación de las casas residenciales se adquiriran productos en los supermercados, en los mercados locales y demas establecimientos.

No se pondera el impacto del proyecto más allá de lo establecido ya que la carretera costera norte es una vialidad utilizada por el toda la comunidad y no impacta la zona urbana.

IV.2. RASGOS FÍSICOS.

IV.2.1. Climatología.

La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.

IV.2.1.1. Tipo de clima.

La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.

El clima en Cozumel es del tipo Am (f) temperatura media anual de 22 a 26º C, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano según el sistema modificado de Köppen (García, 1973).

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	HÚMEDOS		RÉGIMEN DE LLUVIAS
	f	m	
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC			De verano, V
		Am(f)	Intermedio, I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SUBHÚMEDOS						RÉGIMEN
	EL MÁS HÚMEDO		INTERMEDIO		EL MÁS SECO		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC	Aw2 Aw2(w)		Aw1 Aw1(w)		Aw0 Aw0(w)		V
	Aw2(x´) Aw2(x´)w2		Aw1(x´) A(x´)w1		Aw0(x´) Ax´(w0)		I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SEMIÁRIDOS		ÁRIDOS		MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC						
	BS1(h´) BS1(h´)h			BS0(h´) BS0(h´)h		V

http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/atlas-cambio-climatico/pdf/tipos_climas.pdf

IV.2.1.2 Temperaturas promedio.

La temperatura media registrada es de 26.9ºC con pocas oscilaciones diarias. Las máximas se dan en agosto del año 2011 (valor extremo registrado de 39º C) y las mínimas en Enero. En los meses de invierno las temperaturas pueden llegar a ser un poco más bajas (18º C).

Estación: (23048); ***COZUMEL,*** *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.41	25.03	*	**25.7**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.5	*	*	**26.5**
1986	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.1	28.9	28.7	*	27.7	26.2	24.7	**26.8**
1987	24.2	24.5	25.5	28.1	29.5	28.4	*	*	*	*	*	*	**26.7**
1991	*	*	*	27.5	*	28.6	28.7	28.0	27.1	26.5	24.8		**27.3**
1994	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.0	28.9	28.8	*	27.8	26.2	24.7	**26.8**
1995	24.3	24.5	24.0	27.0	29.4	28.3	*	28.2					**26.5**
2000	24.8	25.6	26.5	26.8	27.7	28.0	28.4	29.0	28.5	27.1	26.3	25.6	**27.0**
2001	24.4	26.3	27.0	27.8	27.1	28.9	29.2	29.4	28.5	28.0	25.5	25.4	**27.3**
2002	24.6	24.9	26.8	27.5	28.9	28.4	**29.8**	29.7	29.4	28.3	26.2	25.5	**27.5**
2003	23.6	23.4	27.5	25.8	29.2	28.9	28.9	29.6	28.0	28.4	26.8	24.3	**27.0**
2004	24.8	25.2	26.1	26.3	28.0	28.7	28.8	29.4	28.9	28.1	26.6	25.3	**27.2**
2005	24.0	25.2	26.7	27.2	28.7	*	*	*	*	*	*	*	**26.4**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	29.6	28.6	26.2	26.0	**27.6**
2007	25.8	25.7	25.9	26.9	27.9	28.5	29.2	29.1	28.4	27.4	25.8	25.1	**27.1**
2008	23.9	25.9	26.0	27.3	28.9	28.1	28.7	29.5	28.9	26.9	25.1	24.5	**27.0**
2009	24.0	23.9	25.0	27.4	28.3	28.9	29.4	29.6	29.5	28.6	26.1	25.9	**27.2**
2010	23.0	23.6	23.8	26.2	27.8	29.1	28.1	28.9	28.1	27.1	26.3	24.3	**26.4**
2011	24.9	25.1	26.8	28.4	29.2	28.3	29.0	29.8	29.8	27.8			**27.9**
PROMEDIO	**24.3**	**24.9**	**25.8**	**27.2**	**28.5**	**28.6**	**28.9**	**29.1**	**28.7**	**27.6**	**25.9**	**25.1**	**26.9**

Basados en los datos podemos determinar que el máximo anual registrado fue de 29.8º C en el mes de Julio del año 2002. La temperatura promedio de medición de 19 años fue de 29.1º C, siendo el mes de Agosto los registros más altos. El promedio anual es de 26.9º C.

TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO MENSUAL (°C)

Estación: (23048); ***COZUMEL,*** *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	29.7	28.3	*	**29.0**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	30.8	*	*	**30.8**
1994	27.5	29.2	29.2	31.7	32.6	32.5	32.7	33.0	*	31.9	29.6	28.5	**30.8**
1995	28.9	29.9	30.3	32.6	34.2	32.0	*	32.2	*	*	*	*	**31.4**
2000	29.8	31.2	31.8	32.1	32.4	32.8	33.7	33.8	*	31.0	31.4	30.7	**31.9**
2001	28.8	31.2	32.7	33.1	31.9	33.5	34.1	34.4	32.8	31.9	29.7	29.7	**32.0**
2002	28.7	29.2	31.6	32.4	33.8	32.5	35.0	35.1	34.3	33.2	30.2	29.4	**32.1**
2003	29.0	30.9	33.3	30.9	34.1	33.5	33.4	34.3	33.5	32.9	30.7	28.3	**32.1**

2004	29.3	29.4	31.1	31.0	32.2	32.9	33.7	34.2	33.4	32.9	31.1	30.0	**31.8**
2005	28.7	30.4	31.5	32.2	33.9	*	*	*	*	*	*	*	**31.3**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	34.2	32.4	29.6	29.1	**31.3**
2007	28.9	29.4	29.8	30.7	32.0	32.1	33.3	32.9	32.5	30.7	28.8	28.6	**30.8**
2008	27.2	29.7	30.0	31.3	32.6	31.9	32.5	33.8	32.6	29.7	28.7	28.2	**30.7**
2009	28.0	28.2	29.1	31.7	32.6	33.1	33.5	33.9	33.8	32.4	30.1	29.5	**31.3**
2010	26.3	27.3	28.7	30.5	32.0	32.9	31.9	32.9	32.4	31.5	31.6	30.6	**30.7**
2011	31.2	30.8	33.5	34.7	35.7	37.0	37.0	39.0	38.0	38.0			**35.5**
PROMEDIO	**28.6**	**29.8**	**31.0**	**31.9**	**33.1**	**33.1**	**33.7**	**34.1**	**33.8**	**32.1**	**30.0**	**29.3**	**31.5**

La temperatura máxima registrada fue de 39.0° C en el mes de Agosto del año 2011. El promedio en 19 años fue de 34.1º C durante el mes de Agosto. El promedio anual es de 31.5º C.

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO MENSUAL (°C)

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23.1	21.7	*	**22.4**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22.2	*	*	**22.2**
1994	21.0	20.8	20.7	23.2	23.6	25.7	25.1	24.5	*	23.5	22.7	20.9	**22.9**
1995	19.5	19.2	20.6	23.7	24.8	24.7	*	24.2	*	*	*	*	**22.4**
2000	19.9	20.0	21.2	21.6	23.2	23.2	23.2	24.2	24.3	23.1	21.2	20.5	**22.1**
2001	20.0	21.5	21.3	22.5	22.3	24.4	24.3	24.5	23.4	24.1	21.3	21.1	**22.6**
2002	20.5	20.7	22.1	22.3	24.1	24.3	24.6	24.4	24.5	23.5	22.2	21.5	**22.9**
2003	19.8	21.4	21.7	20.8	24.4	24.4	24.4	24.9	24.4	24.0	22.9	20.2	**22.8**
2004	20.3	20.9	21.2	21.7	23.7	24.4	23.9	24.7	24.5	23.4	22.0	20.6	**22.6**
2005	19.2	20.0	21.9	22.1	23.5	*	*	*	*	*	*	*	**21.3**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	25.0	24.9	22.7	22.8	**23.9**
2007	22.7	21.9	22.1	23.0	23.7	25.0	25.0	25.3	24.4	24.1	22.9	21.6	**23.5**
2008	20.5	22.0	22.0	23.2	25.2	24.4	24.9	25.3	25.2	24.1	21.4	20.8	**23.3**
2009	20.0	19.7	21.0	23.2	23.9	24.6	25.2	25.3	25.1	24.9	22.2	22.2	**23.1**
2010	19.7	19.9	18.9	21.9	23.6	25.3	24.4	25.0	23.7	22.8	21.0	17.9	**22.0**
2011	18.5	19.5	20.2	22.1	22.6	20.0	21.0	21.0	21.0	20.0			**20.6**
PROMEDIO	**20.1**	**20.6**	**21.1**	**22.4**	**23.7**	**24.2**	**24.2**	**24.4**	**24.1**	**23.4**	**22**	**20.9**	**22.5**

La temperatura mínima registrada fue de 17.9º C en el mes de Diciembre del año 2010. El promedio en 19 años fue de 20.1º C durante el mes de Enero. El promedio anual es de 22.5º C

IV.2.1.3 Precipitación promedio anual.

La precipitación promedia anual de 1175 mm con un máximo en septiembre-octubre (385.6 mm mensuales) y un mínimo en marzo-abril (con 97.4 mm mensuales). Teniendo en cuenta la superficie de la isla, esto representa un volumen total precipitado al año de 714 hm3 (millones de metros cúbicos).

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	109.1	144.8	*	**253.9**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	328.6	*	*	**328.6**
1986	*	*	*	0.0	90.9	*	*	*	*	186.9	75.1	76.2	**429.1**
1987	26.8	57.6	109.9	2.2	6.9	121.1	82.9	97.1	105.7	211.7	80.7	24.0	**926.6**
1988	205.4	70.1	5.0	*	*	*	*	200.6	305.6	273.1	366.6	199.8	**1626.2**
1989	86.0	29.2	28.2	132.4	10.0	*	125.1	138.9	342.1	157.9	293.1	200.2	**1543.1**
1991	*	*	3.8	5.3	*	7.9	44.0	196.0	98.3	195.8	71.8		**622.9**
1994	59.8	29.0	161.0	3.0	22.0	110.0	40.0	88.0	*	88.0	182.0	77.0	**859.8**
1995	49.0	6.0	15.0	4.0	4.0	133.0	*	152.0	*	*	*	*	**363.0**
2000	32.5	7.2	22.2	32.5	100.4	73.0	41.2	147.2	298.3	125.6	164.4	110.9	**1155.4**
2001	163.0	98.6	60.0	137.8	322.9	50.1	140.8	83.4	270.1	177.6	162.3	208.5	**1875.1**
2002	16.2	106.5	63.5	42.5	37.8	299.6	29.4	60.8	145.5	172.5	167.5	179.2	**1321.0**
2003	67.0	37.2	24.2	33.3	32.4	464.6	65.6	148.2	253.3	182.5	108.7	77.3	**1494.3**
2004	20.6	44.5	70.5	37.8	37.0	437.4	101.9	26.5	168.5	133.0	102.6	45.8	**1226.1**
2005	10.4	2.0	7.3	18.3	21.8	*	*	*	*	*	*	*	**59.8**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	139.1	239.4	229.2	190.2	**797.9**
2007	104.6	194.1	48.0	90.1	161.3	99.6	87.4	219.6	231.1	254.6	66.6	100.0	**1657.0**
2008	84.8	29.8	30.7	7.1	28.7	97.7	107.3	58.6	165.0	277.5	6.3	15.8	**909.3**
2009	60.8	9.7	30.9	2.5	95.5	69.1	32.6	44.9	151.5	89.8	289.5	42.2	**919.0**
2010	41.4	58.0	8.1	352.6	154.0	140.6	280.9	65.1	119.7	72.8	175.1	41.5	**1509.8**
2011	37.2	171.2	67.3	0.0	6.7								**282.4**
HIST. 1982-2010	**66.6**	**59.4**	**44.4**	**53.0**	**70.8**	**161.8**	**90.7**	**115.1**	**199.6**	**182.0**	**158.0**	**105.9**	**1175.0**

IV. 2.1.4 Formaciones nebulosas y vientos dominantes.

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

Las nieblas son escasas en la región, aparecen en los últimos y primeros meses del año, presentándose casi siempre al paso de un frente frío. Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas.

La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes del este al sureste con velocidad promedio de 15km/hora, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 km/hora, en

depresiones atmosféricas tropicales (80 – 90 Km/hr) y más de 120 km/hr en huracanes. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.

Los vientos afectan directamente las mareas, de manera general en la isla de Cozumel se presenta un ciclo de mareas denominado semidiurno, que se caracteriza por tener dos máximas de marea al día; nunca llegando la variación de las mareas a más de 30 cm.

IV.2.1.5 Intemperísmos severos.

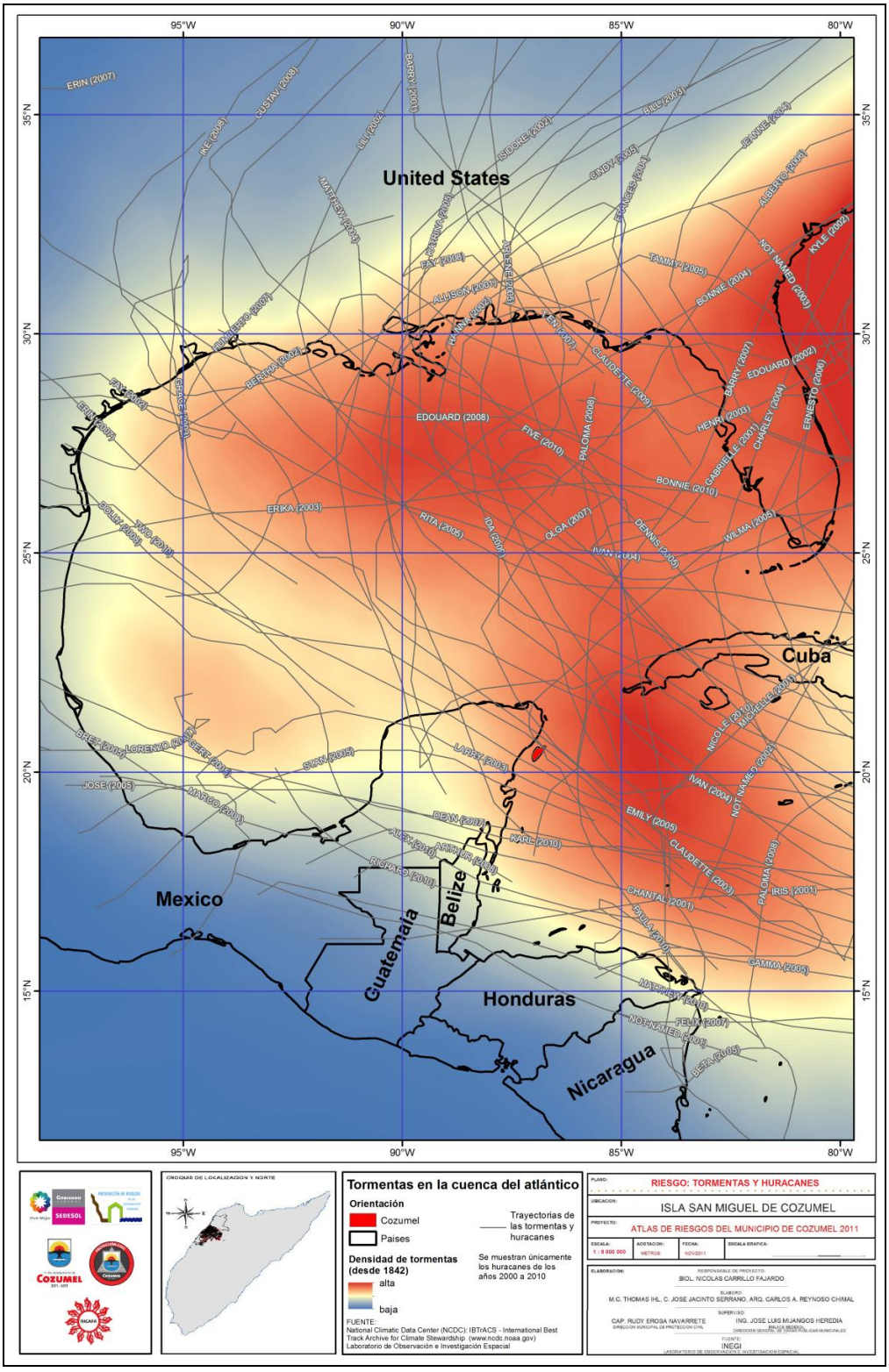
Quintana Roo es la entidad que ha registrado el mayor número de fenómenos naturales del País; debido a que sus costas se encuentran en la trayectoria de tormentas y huracanes tropicales que se forman en el Atlántico y penetran al Caribe, la temporada va de junio a noviembre, siendo el mes de mayor incidencia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

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

> 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 perpetúa así mismo. Cuando los vientos circulares llegan 63 kms., se clasifica como tormenta tropical. Y cuando estos alcanzan los 118 kms. Por hora, pasa a la categoría de huracán.

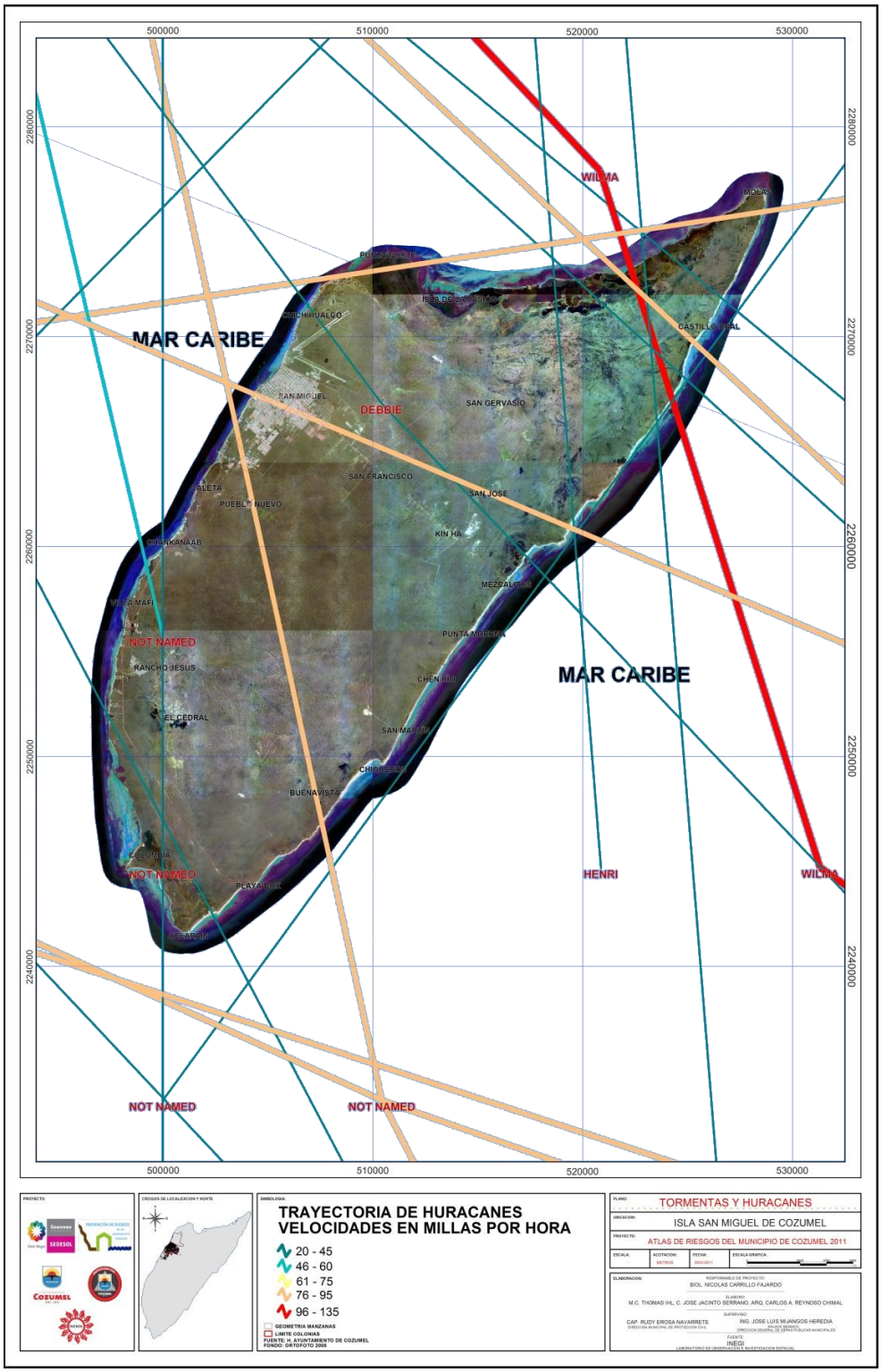

95°W
90°W
85°W
80°W
35°N
30°N
25°N
20°N
15°N
United States
Cuba
Mexico
Belize
Guatemala
Honduras
Nicaragua
ERIN (2007)
CHANTAL (2001)
EDOUARD (2008)
ERIKA (2003)
Tormentas en la cuenca del atlántico
Orientación
Cozumel
Paises
Trayectorias de las tormentas y huracanes
Densidad de tormentas (desde 1842)
alta
baja
Se muestran únicamente los huracanes de los años 2000 a 2010
FUENTE:
National Climatic Data Center (NCDC): IBTrACS - International Best Track Archive for Climate Stewardship (www.ncdc.noaa.gov)
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
CROQUIS DE LOCALIZACION Y NORTE
PLANO:
RIESGO: TORMENTAS Y HURACANES
UBICACION:
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
PROYECTO:
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ESCALA:
1 : 8 000 000
ACOTACION:
METROS
FECHA:
NOV/2011
ESCALA GRAFICA:
ELABORACION:
RESPONSABLE DE PROYECTO:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
ELABORO:
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
SUPERVISO:
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
DIRECCION MUNICIPAL DE PROTECCION CIVIL
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO MUNICIPALES
FUENTE:
INEGI
LABORATORIO DE OBSERVACION E INVESTIGACION ESPACIAL

Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por eventos de este tipo; por tal motivo la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos; se menciona por ejemplo al superhuracan Gilberto, que en 1988 devasto la mayoría de los ecosistemas costeros y selváticos de la Isla y norte del Estado, sin embargo las pérdidas humanas fueron mínimas; pero recientemente la isla sufrió el impacto directo del Huracán “Wilma” con una duración del 15 al 25 de octubre de 2005, con una presión mínima de 882 hPa, la más baja jamás medida en la cuenca del Atlántico y mar Caribe de la historia, alcanzando vientos sostenidos de 281 km/h con rachas mayores alcanzando la categoría V en la escala Saffir-Simpson, paso muy lento sobre el noreste de la isla de Cozumel Quintana Roo, a las 14:30 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 225 km/h con rachas mayores e ingreso a tierra en las cercanías de Puerto Morelos a las 21:00 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 220 km/h con rachas mayores; entre las 15:00 horas del 21 de octubre hasta las 7:00 horas del día 22 de octubre.

Esta colosal tormenta con vientos sostenidos que oscilaron entre 195 a 205 km/h con rachas mayores, anduvo con movimiento errático muy lento entre Puerto Morelos, Playa del Carmen y la isla de Cozumel, y a partir de las 9:00 hrs hasta las 18:00 horas del día 22 de octubre con vientos sostenidos que oscilaron entre los 175 a 185 km/h con rachas mayores en las cercanías de Cancún y Puerto Morelos, saliendo al Golfo de México por un punto muy cercano a Cabo Catoche a las 19:00 horas del día 22 de octubre con categoría II con vientos sostenidos de 155 km/h.

Provocando daños severos a toda la zona comprendida desde Playa del Carmen hasta el polo turístico Cancún incluyendo las islas de Cozumel y Mujeres.

Por otro lado, los frentes fríos o Nortes, cuando se originan por el desprendimiento de grandes masas de aire polar, generan serios problemas a la navegación y a la población en general; ya que llegan a alcanzar rachas de viento de 80 - 90 km/hr. provocando marejadas considerables, que obligan a las autoridades a cerrar los puertos, principalmente a la navegación menor. Estos fenómenos tienden también a generar erosión de playas.


500000
510000
520000
530000
2280000
2270000
2260000
2250000
2240000
WILMA
MIGUEL
MAR CARIBE
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
DEBBIE
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
CALETA
PUEBLO NUEVO
KIN HA
MEZCALITOS
PUNTA MORENA
NOT NAMED
RANCHO JESUS
CHEN RIO
MAR CARIBE
EL CEDRAL
SAN MARTIN
BUENAVISTA
COLONIA
NOT NAMED
PLAYA LOS
CELARAIN
HENRI
WILMA
NOT NAMED
NOT NAMED
TRAYECTORIA DE HURACANES
VELOCIDADES EN MILLAS POR HORA
20 - 45
46 - 60
61 - 75
76 - 95
96 - 135
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
TORMENTAS Y HURACANES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.2 Fisiografía, Geomorfología y geología.

IV. 2.2.1 Fisiografía.

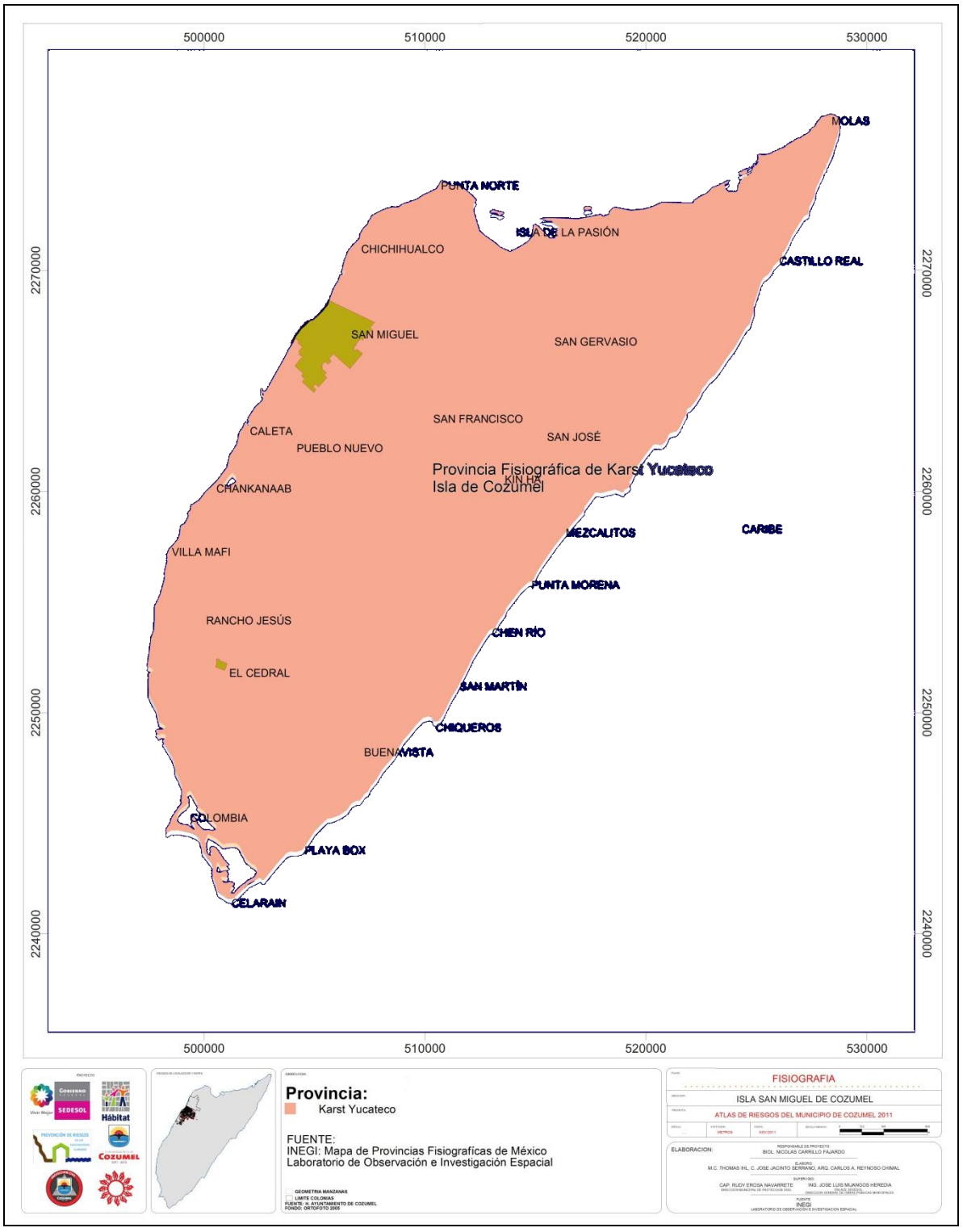
Provincia: Península de Yucatán (100%)

Subprovincia; Carso Yucateco (99.83%) (Figura 9) y Costa Baja de Quintana Roo (0.17%)

Sistema de topoformas; Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado (96.91%), Llanura rocosa depiso rocoso o cementado (2.18%), No aplicable (0.74%) y Playa o barra de piso rocoso o cementado (0.17%).

Probablemente el origen de la isla corresponde a un desprendimiento del margen oriental de la Península durante la formación de la cuenca de Yucatán, entre el Mesozoico Tardío y el Cenozoico Temprano. En la isla se presenta una topografía de tipo kárstica, que produce la infiltración del agua pluvial provocando el colapso de techos de cavernas y formando depresiones pedregosas conocidas como dolinas o cenotes. En Cozumel tanto los cenotes como las dolinas son de tamaño pequeño. En el área cercana a Punta Sur existen varios cenotes y dolinas en la selva inmediatamente al norte de la laguna de Colombia, así como una pequeña meseta calcárea en Punta Celarain.

La isla está constituida por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra, al igual que toda la Península de Yucatán, sobre un basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500 m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario. La naturaleza kárstica de la isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se filtra a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrean sólidos en suspensión. Dentro del área se distinguen tres tipos de suelos claramente definidos: los suelos de mesetas calcáreas, que se encuentran en las partes altas, cubiertos por selva mediana subperennifolia; los suelos de barras costeras y playas, cubiertos de matorral costero o cocotero y, por último, los suelos de cuencas cubiertas por vegetación de manglar y otras halófitas[4].
[4]. (http://www.wix.com/bgmsaenz/parquecozumel#!ubicación/vstc1=fisiografía).


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
Provincia Fisiográfica de Karst Yucateco
Isla de Cozumel
KIN HA
CHANKANAAB
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
CELARAIN
Provincia:
Karst Yucateco
FUENTE:
INEGI: Mapa de Provincias Fisiografícas de México
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
FISIOGRAFIA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

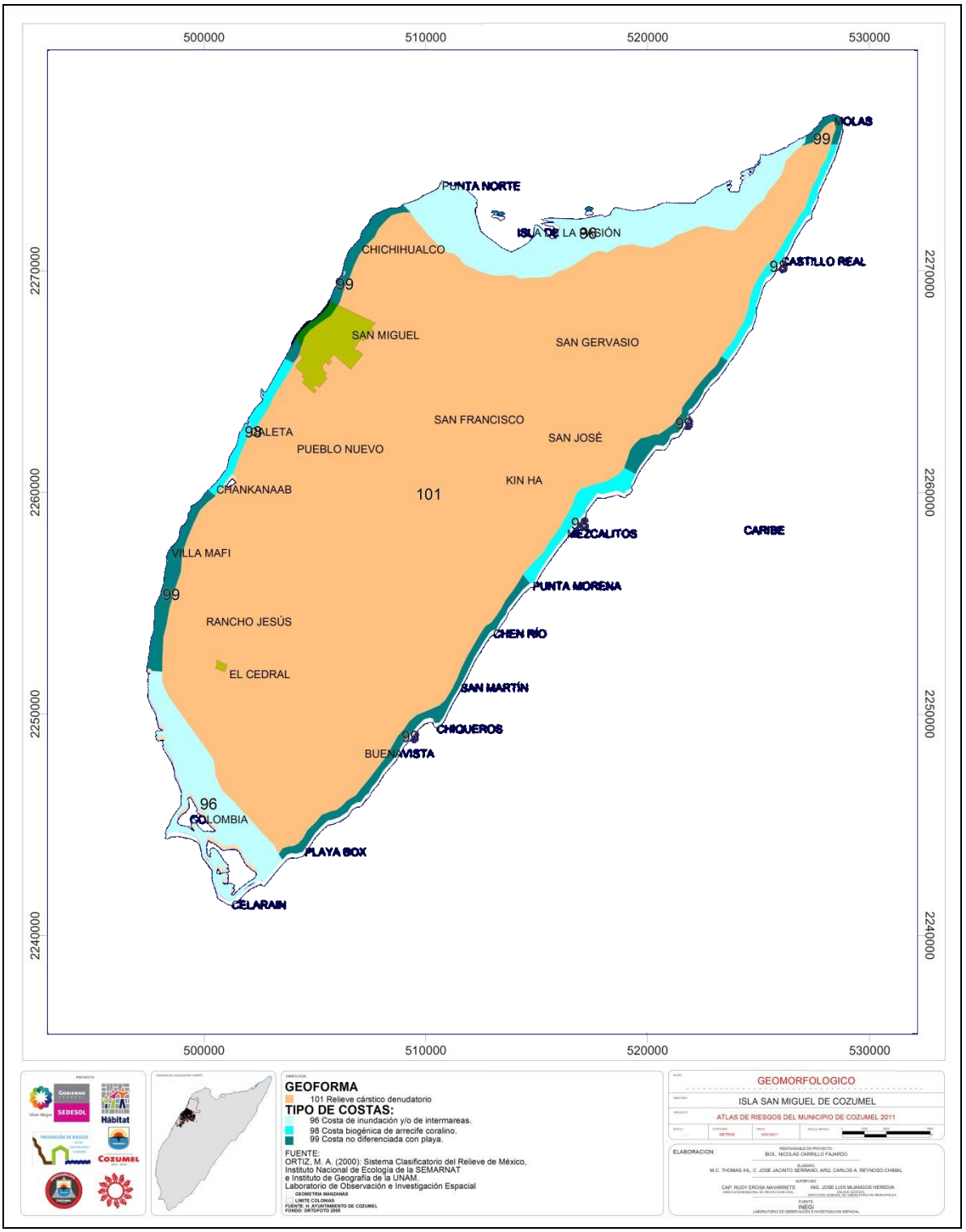
IV. 2.2.2 Geomorfología general.

La geomorfología de Cozumel está representada en una sola geoforma que es el relieve kárstico denudatorio, planice kárstica con procesos de dolinización incipiente (101) (39,789.3733 Has.) y distinguiéndose tres tipos de costas.

La costa de inundación y/o de intermareas (96), que se localizan en la zona norte y sur de la isla, se caracterizan debido a la presencia de zonas lagunares que tiene conexión directa con el mar, teniendo así una dinámica permanente de flujos y reflujos de las mareas. Tiene una superficie de 4,740.1335 has.

La costa biogénica de arrecife coralino (98), se localizan principalmente en la costa oriental de la isla en dos sitios, en el litoral central desde mezcalitos hasta Chen Rio y en el litoral norte abarcando los Arrecifes y el Castillo Real. En la costa occidental de la isla se presenta desde la Caleta, la Ceiba, Dzul-Ha, y parte de la zona de Curvas de Tormentos. Tiene una superficie de 985.148 has.

La costa no diferenciada con la playa (99), se presenta en la costa oriental de la isla en el litoral sur desde Chen Rio hasta Playa Box y en el litoral norte desde Mezcalitos hasta los arrecifes. Tiene una superficie de 1,810.4735 has.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
KIN HA
CHANKANAAB
101
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA SOX
CELARAIN
99
98
96
GEOFORMA
101 Relieve cárstico denudatorio
TIPO DE COSTAS:
96 Costa de inundación y/o de intermareas.
98 Costa biogénica de arrecife coralino.
99 Costa no diferenciada con playa.
FUENTE:
ORTIZ, M. A. (2000): Sistema Clasificatorio del Relieve de México,
Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT
e Instituto de Geografía de la UNAM.
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOMORFOLOGICO
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.2.3 Geología.

La geología de la isla de Cozumel, es similar a la encontrada en toda la Península de Yucatán; los estudios que se han realizado coinciden en señalar una sedimentación de los fondos marinos a partir de la Era Terciaria, sobre un basamento de rocas de la Era Secundaria, lo que ha originado una gigantesca losa que empezó a ascender a pausas y retrocesos hasta fines de la Era Cenozoica, continuando hasta nuestros días en la parte norte. Esta losa se constituye de calizas granulosas, deleznables, color blanquecino llamadas sascab.

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario como del Cuaternario, ambos Periodos pertenecientes a la Era del *Cenozoico* (63 millones de años).

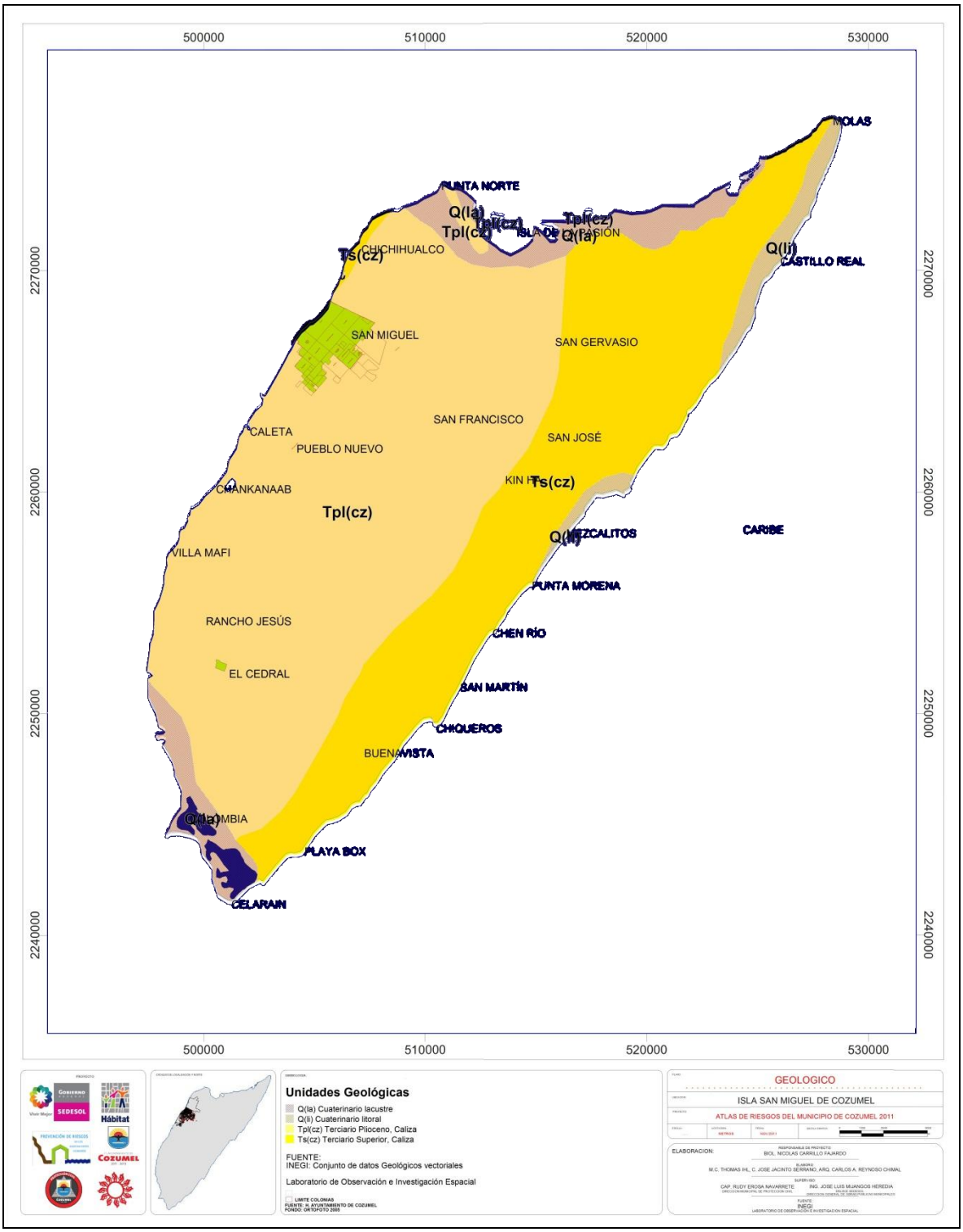
Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco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

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

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

El sistema cuaternario litoral (Qli) se observa en la costa oriental de la isla desde Puntas Morena hasta los humedales de Mezcalitos. También se observa desde Punta Arrecifes hasta Punta Molas. Tiene una superficie de 1,242.9385 has.

El sistema terciario plioceno tipo caliza Tpl (cz) que abarca la parte central de la isla hacia la costa occidental tiene una superficie de 27,352.6132 has.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
Q(la)
Tpl(cz)
Tpl(cz)
Q(la)
Ts(cz)
CHICHIHUALCO
Q(li)
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
PUEBLO NUEVO
SAN JOSÉ
CHANKANAAB
Tpl(cz)
Ts(cz)
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
PLAYA BOX
CELARAIN
Unidades Geológicas
Q(la) Cuaternario lacustre
Q(li) Cuaternario litoral
Tpl(cz) Terciario Plioceno, Caliza
Ts(cz) Terciario Superior, Caliza
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos Geológicos vectoriales
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOLOGICO
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.3 Edafología.

Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales (Figura 13).

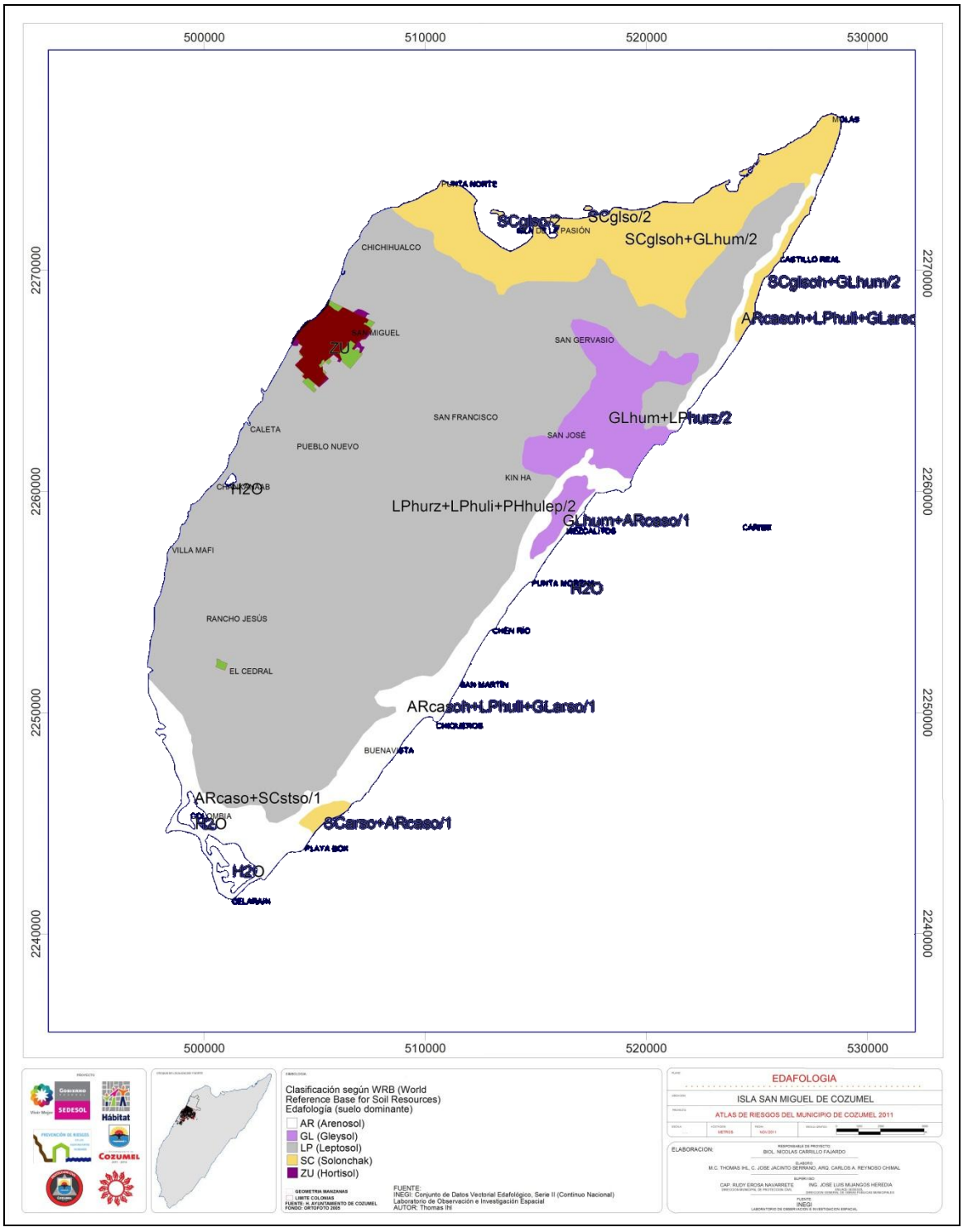
El principal es el Rendzina (actualmente Leptosol (LP) según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa una superficie de 33,404.9904 has. repartiéndose por su zona central. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo,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



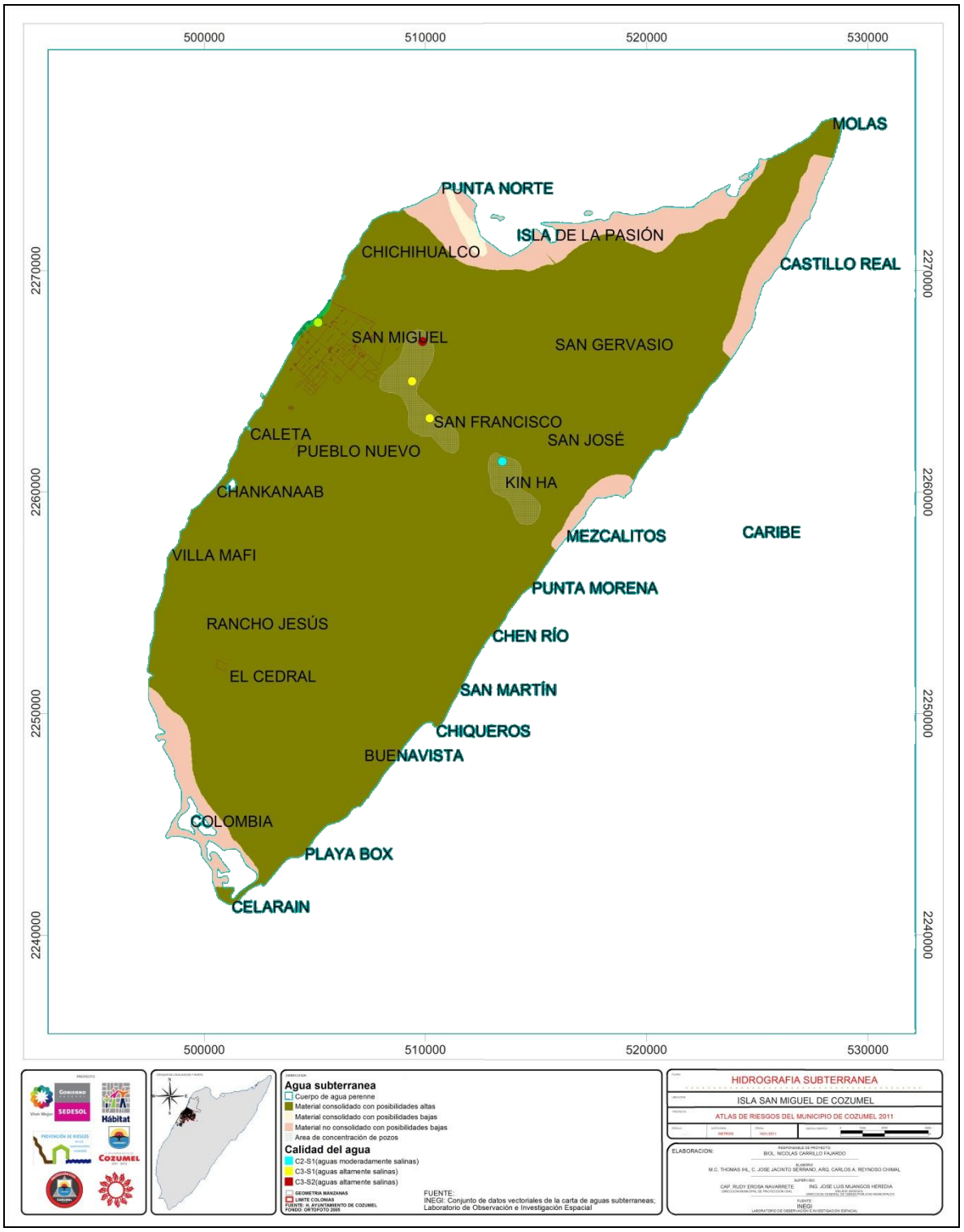
IV. 2.4 Hidrología.

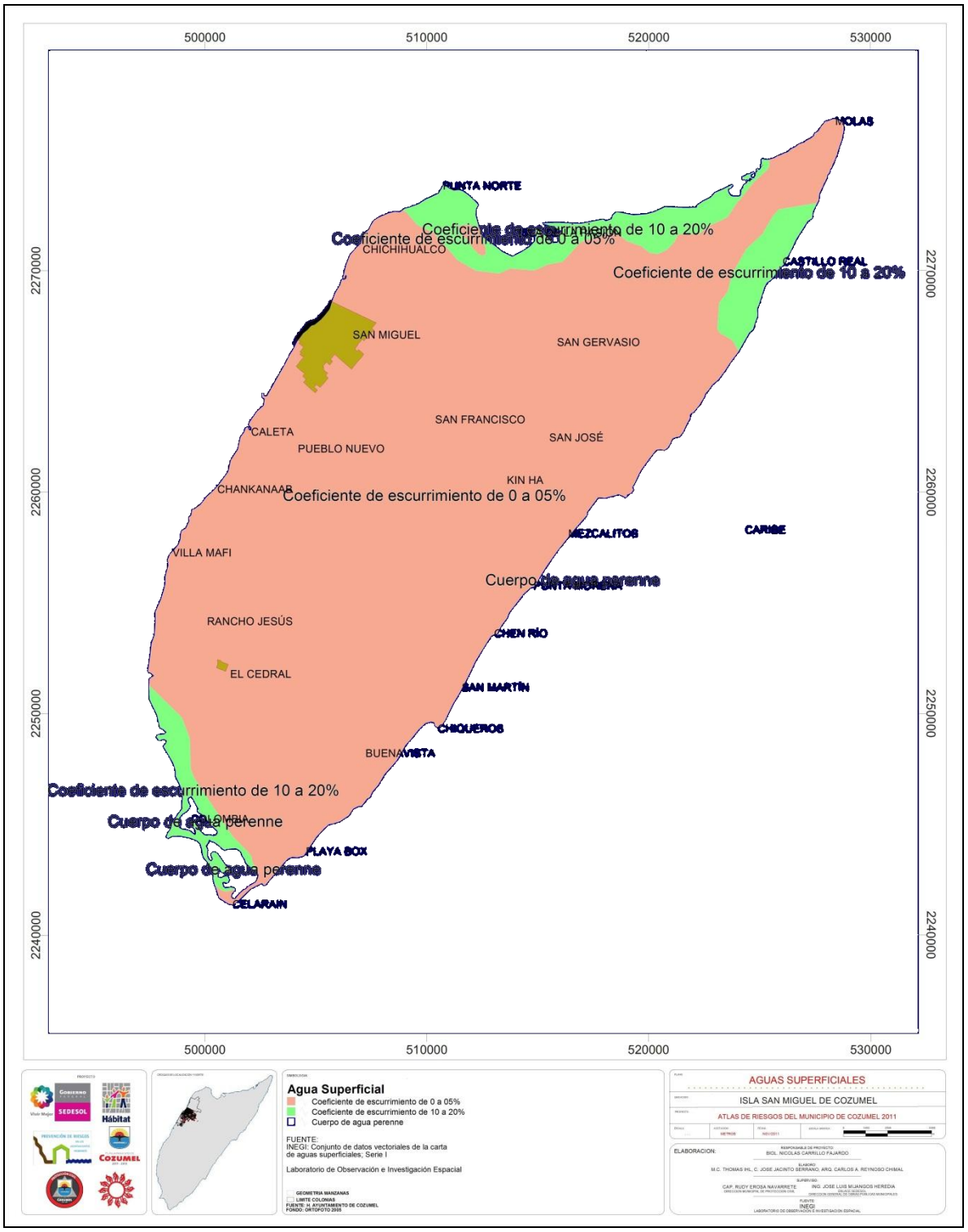
En la Isla, no existe evidencia de ríos o arroyos, de caudal considerable para desembocar en el mar; esto es debido al elevado contenido cárstico y a la delgada capa de suelo superficial, que facilita la rápida absorción del agua de lluvia hacia el subsuelo.

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)
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterraneas;
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
HIDROGRAFIA SUBTERRANEA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MUANGOS HEREDIA
INEGI


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
CHICHIHUALCO
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
CASTILLO REAL
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
CALETA
SAN JOSÉ
PUEBLO NUEVO
KIN HA
CHANKANAAB
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
Cuerpo de agua perenne
RANCHO JESÚS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Cuerpo de agua perenne
PALOMEIA
PLAYA BOX
Cuerpo de agua perenne
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
GEOMETRIA MANZANAS
LIMITE COLONIAS
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL
FONDO: ORTOFOTO 2005
AGUAS SUPERFICIALES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
INEGI

IV. 2.4.1 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.

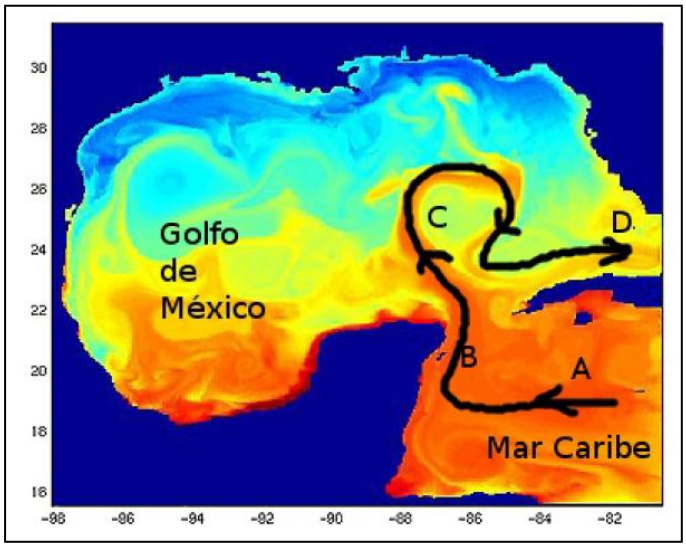


Figura. Esquema que muestra la trayectoria de una partícula que sigue las corrientes principales, A corriente del Cayman, B Corriente de Yucatán, C Corriente del Lazo y D corriente de Florida. El color muestra la temperatura superficial del mar, escala de color no incluida (rojo denota agua relativamente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

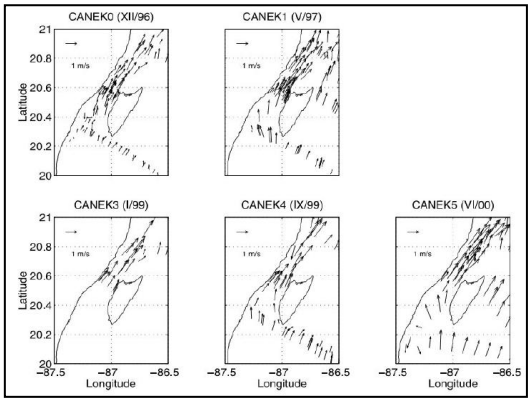


Figura. Corrientes obtenidas por medio de ADCP (Acustic Doppler Current Profiler) durante los cruceros CANEK en 1996, 1997, 1999 y 2000. Tomado de Chavez et al. (2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

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.

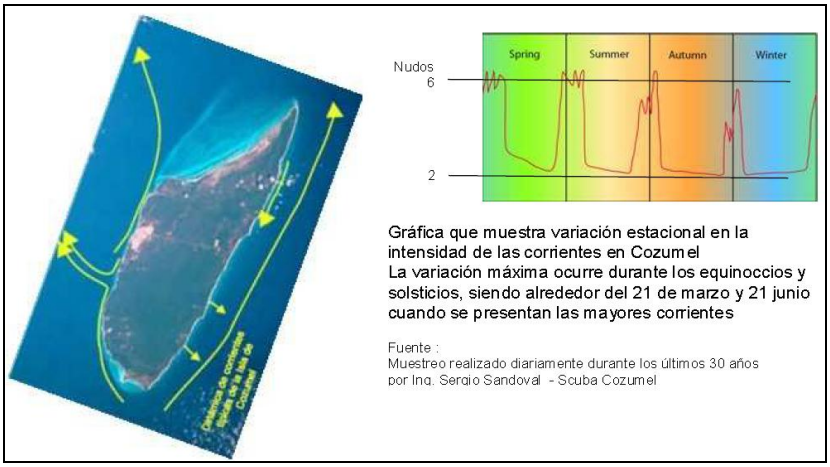
El patrón de circulación marina en la región está determinado por la corriente Norecuatorial y la de Guyana, que es una extensión de la Surecuatorial. Éstas ingresan al Caribe a través de canales en las Antillas Menores, convirtiéndose en la corriente del Caribe, la cual atraviesa el Caribe y cruza el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



La mayor parte del frente de mar de la costa occidental está formado 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, 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.

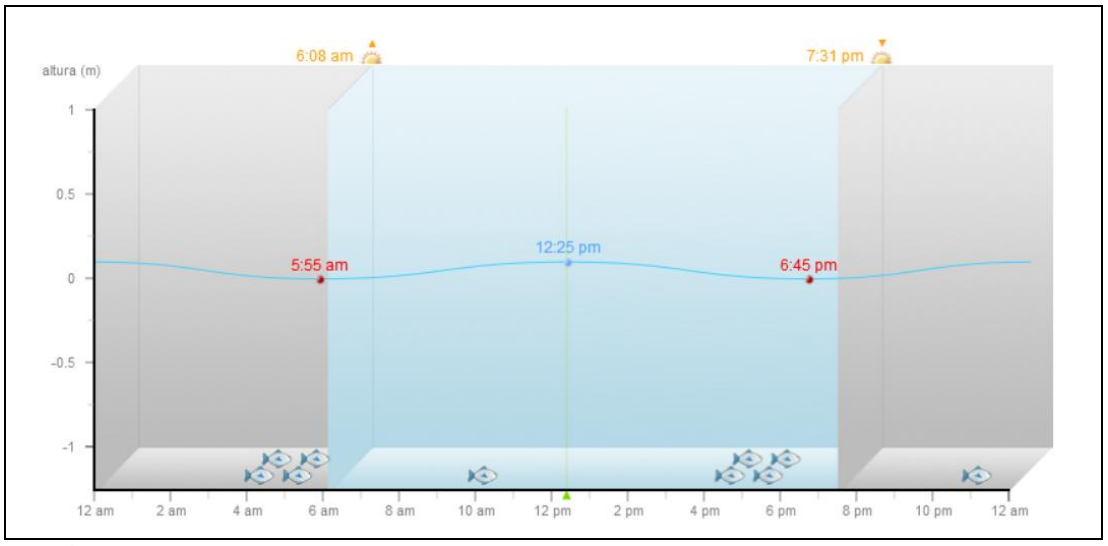
El rango de mareas en esta región del Mar Caribe es micromareal con rangos menores a 20 cm (Kjerfve 1981). Las constituyentes de la marea, de acuerdo con Kjerfve (1981).

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).

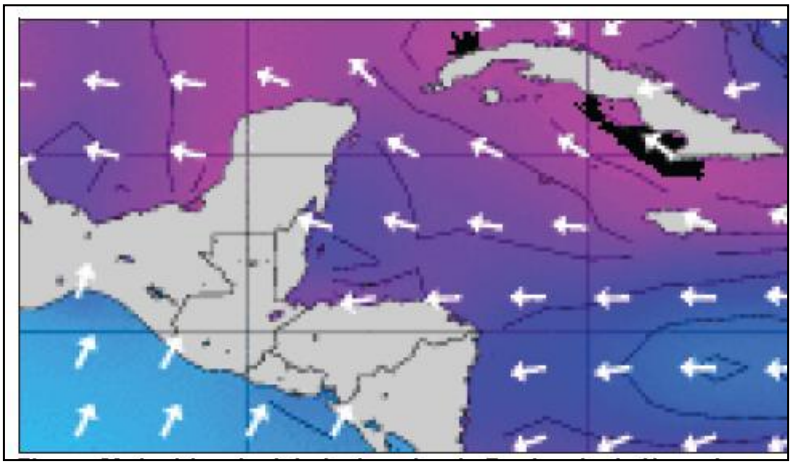


Figura 1. Incidencia del oleaje sobre la Península de Yucatán.

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).

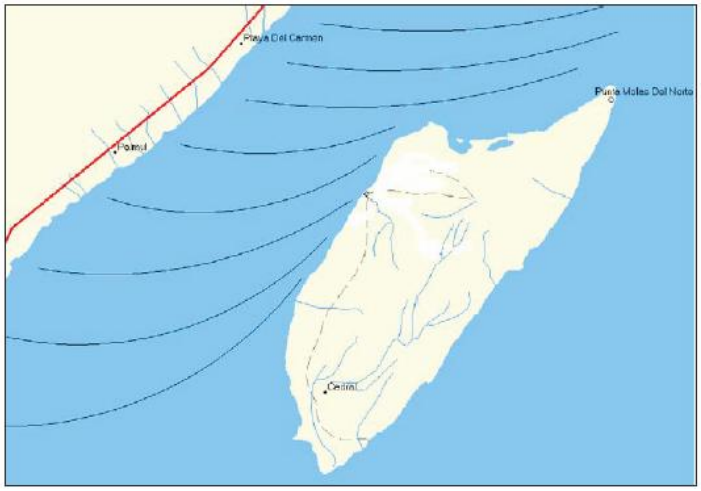


Figura 2.

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

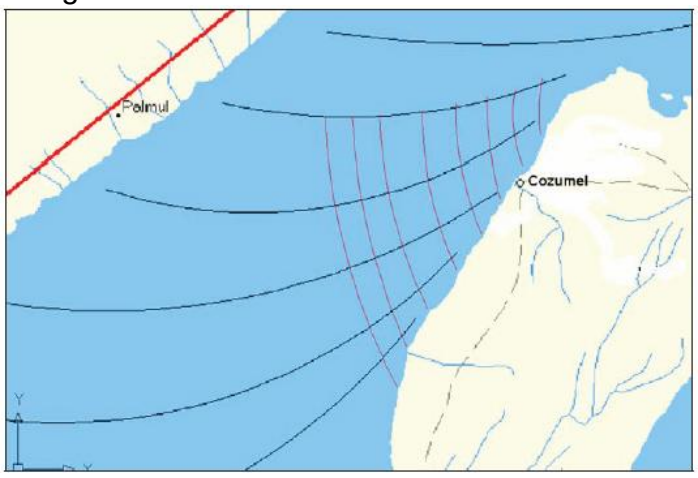


Figura 3.

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 desviacion estandar 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 estacion 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.

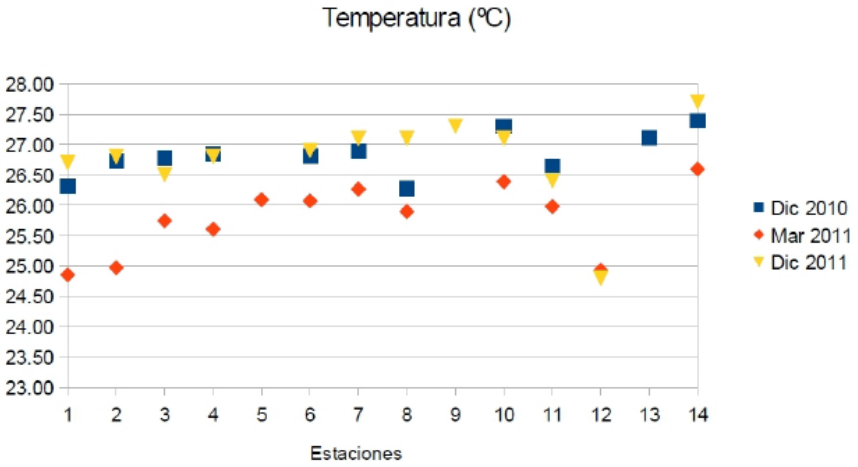


Figura 14. Valores de Temperatura (ºC) registrados en las estaciones del PNAC durante los muestreos de diciembre de 2010, marzo de 2011 y diciembre de 2011. Estaciones (1) Colombia, (2) Palancar, (3) El Cedral, (4) San Francisco, (5) Yucab II, (6) Yucab, (7) Tormentos, (8) Chankanaab, (9) Delfinario,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

Como se ha mencionado con anterioridad, el predio donde se pretende realizar el proyecto, se encuentra en la zona Hotelera Norte de la Isla de Cozumel, la cual es una franja costera que por más de 4 décadas ha sido destinada para desarrollos turísticos de alta densidad, casas residenciales turísticas y particulares, por lo que en la actualidad está totalmente urbanizada, y debido a esto la vegetación nativa de toda el área está prácticamente modificada por la urbanización.

En lo que respecta a la flora del predio, se caracteriza por presentar de manera dispersa especies arbustivas espinosas con especies arbóreas, especies de palma y y especies secundarias oportunistas repobladoras. Dentro del polígono del predio (583.64 m2), se identificaron las siguientes especies: la especie arbustiva espinosa como Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato), la especie arbórea de Bursera simaruba (Chaka), la palma de chit (Thrinax radiata) y especies de maleza como el zacate johnson (Sorghum halepense).

ESPECIE	NOM–059-SEMARNAT–2010	OBSERVACION
Thrinax radiata. Palma de chit.	Amenazada (A), No endémica.	Los tres ejemplares existentes dentro del predio serán rescatados e integrados en las áreas jardinadas del proyecto.
Bursera simaruba (Chaka).	No enlistado.	Los tres ejemplares existentes dentro del predio serán evaluados para determinar la vialidad y éxito de rescate y reubicación en las áreas libres de construcción. En caso de no existir viabilidad, se tomaran estacas para su propagación.
Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato)	No enlistado.	Los trece ejemplares serán retirados ya que se encuentran dentro del área de desplante del proyecto.
Sorghum halepense. (zacate Johnson)	No enlistado.	Esta especie será retirada por considerarse vegetación secundaria.



Imagen de la especie arbustiva espinosa Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato). Es la especie dominante dentro del predio. Se registraron 13 ejemplares de esta especie dentro del predio.



Imagen donde se hace un acercamiento de las ramas de la especie arbustiva espinosa como Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato).



Fotografía de otro ejemplar de Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato presente dentro del predio.



Fotografía de otro ejemplar de Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato presente dentro del predio.



La especie arbórea de Bursera simaruba (Chaka). Se observan tres ejemplares juveniles, los cuales serán retirados y trasplantados en las áreas libres de construcción.



Fotografái del ejemplar juvenil de la palma de chit (Thrinax radiata), este ejemplar sera resatado e integrado en las áreas jardinadas.



Ejemplar de palma de chit (Thrinax radiata), será rescatado y trasplantado en las áreas jardinadas del proyecto.



Ejemplar de palma de chit (Thrinax radiata), será rescatado y trasplantado en las áreas jardinadas del proyecto.



La especie de maleza como el zacate johnson (Sorghum halepense).

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.

La única especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, es la Palma de chit (Thrinax radiata). Existen tres ejemplares de esta especie, los cuales serán rescatados y trasplantados en las áreas jardinadas del proyecto.

IV.3.4. FAUNA.

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

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

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

El grupo de aves es, sin duda, el que tiene el mayor número de especies. Para la Isla se mencionan 115 especies en un estudio reciente (Macouzet 1997); sin embargo, este autor refiere que es posible la presencia en Cozumel de hasta 208 especies residentes y migratorias, acuáticas y terrestres a lo largo del año.

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

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

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

En cuanto a los anfibios, se hallan poco representados, las especies más comunes

son de la familia de los sapos, Buffonidae (*Buffo marinus*, y *Buffo valiceps)*.

IV. 3.3.1. Fauna observada en el predio.

En lo que respecta a la fauna, no se observaron especies de mamíferos, únicamente se observaron pequeñas aves transitando dentro del predio, ya que no se observaron nidos en la vegetación. La especie de ave observada fue Quiscalus mexicanus (Zanate, cauiz). Solo se observó pequeñas iguanas del genero anolis de la especie *Norops sagrei.* No se observaron especies de mamíferos.

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).

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, con una densidad constructiva aprobada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, ajustándose a todos los lineamientos ambientales y urbanísticos. Presenta también servicio de drenaje sanitario 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 abandonado con presencia basura y escombros y que genera un impacto visual negativo permanente en la zona, con la construcción del proyecto, se eliminará este impacto negativo dándole una nueva imagen acorde al uso de suelo establecido, lo que generará un impacto positivo permanente de carácter visual en el área y siempre dará una imagen saludable.

El área de estudio es una zona considerada como atractivo turístico, ya que se localiza en el desarrollo turístico de la Isla de Cozumel. La ciudad de Cozumel es uno de los polos turísticos más visitados en el ámbito nacional e internacional por otra parte no se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico.

IV.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

IV.4.1. Población.

El municipio de Cozumel tenía en el año 2000 una población total de 60,091 habitantes, asentados en una localidad mayor de 2,500 habitantes el 99 % del total de la población y la restante reside en asentamientos menores de 50 habitantes.

La población se compone de 31,060 hombres que representa el 51.68% y 29,031 mujeres con el 48.31 % restante. La población del municipio representa el 6.86 % de la población total del Estado.

La densidad de población es de 127.04 habitantes por Km2, la segunda mayor del Estado, y el crecimiento de la población tuvo una tasa anual promedio en el periodo 1995 - 2000 de 4.43 %. La migración a este municipio, que proviene principalmente por personas de la Península de Yucatán, se concentra en la ciudad de Cozumel que es un centro turístico de importancia internacional.

IV.4.2. Principales Sectores, Productos y Servicios.

El municipio tiene un total de 26,163 personas como población económicamente activa, lo que representa el 43.54% del total de la población municipal. Las principales actividades económicas son:

Turismo.

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

cruceros turísticos internacionales, constituyéndose el principal destino del país y uno de los principales del mundo en la recepción de turistas por esta vía.

Comercio.

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

Servicios.

En su calidad de centro turístico de importancia cuenta con más de 100 establecimientos de alimentos y bebidas, 15 agencias de viajes, sucursales bancarias, servicios de transportación turística, arrendadoras de automóviles, motocicletas y bicicletas, etc.

Agricultura.

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

Ganadería.

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

Industria.

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

IV.4.3 Grupos étnicos.

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

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

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

Esta migración se debe a que Cozumel representa un poderoso foco de atracción por la gran y variada cantidad de trabajos que ofrece, principalmente en la industria del turismo y de la construcción, actividades que demanda mucha mano de obra.
La Isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica Maya yucateco o de las tierras bajas. Los representantes de esta etnia en Cozumel, conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de jardinería y limpieza relacionada con la industria turística en donde paulatinamente empiezan a ocuparse en trabajos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc.

IV.4.4. Salario mínimo vigente.

El salario mínimo vigente es de $ 42.11 pesos diarios.

IV.4.5. Sector comunicaciones y transportes.

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

Vías de acceso.

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

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

La comunicación marítima se realiza a través de un servicio de trasbordadores de vehículos particulares y de carga para el abasto de la isla, con cruces diarios desde Punta Venado (CALICA) y desde Puerto Morelos. Se cuenta además con un servicio de barcos para pasajeros que ofrecen dos empresas navieras, que realizan viajes todos los días con varias frecuencias desde Playa del Carmen.

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

Teléfono.

Cozumel cuenta con los servicios local y de larga distancia nacional e internacional tanto por operadora como automática, proporcionados por Teléfonos de México, S.A de C.V. (TELMEX), la empresa ha colocado varias casetas en la zona centro de la ciudad así como la concesión para el servicio de tiempo/costo con el propósito de atender la demanda extra en épocas vacacionales.

Telégrafos.

Se cuenta en la Isla con oficinas de telégrafos de la SCT que ofrece un centro de servicios integrados que reúne los servicios convencionales con los de envíos y cobros de giros "fax".

En este mismo edificio se localiza la administración de correos.

Telecomunicaciones.

Existe una estación local de radio comercial de frecuencia modulada y amplitud modulada y se recibe la señal de las estaciones de Cancún y Playa del Carmen principalmente. Opera una compañía que ofrece el servicio de televisión por cable y hay repetidoras de las cadenas de televisión en red nacional privada. No se editan diarios locales, pero circulan los publicados en el estado, los de nivel nacional y algunos internacionales

IV.4.6. Servicios públicos.

Agua potable y alcantarillado.

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

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

El agua es transportada por bombeo y tratada por cloración, antes de su distribución. En el año 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 esta restringida según el Decreto de “Declaratorio de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel” del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel así como por el Programa de Ordenamiento Territorial de la Isla. Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en El Cedral y algunos potreros en la zona de San Gervasio.

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

Pesca.

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

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

Los principales productos pesqueros son langosta, caracol, escama. La pesca tiene poca incidencia aunque permite abastecer de marisco y pescado a la industria turística.

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

Industriales.

Cancún con su dinámica, absorbe cierto número de industrias pequeñas orientadas a satisfacer las necesidades y prioridades del desarrollo, pero a su vez está limitado por los altos costos del mercado de la mano de obra.

La industria de la construcción, ha sido una de las más beneficiadas directas del desarrollo turístico. Fuera de esta última las demás industrias son de transformación o manufactureras menores.

Hoy el turismo y la construcción generada por éste, así como todas las actividades dependientes, comercios, servicios y otros, son los principales generadores de empleos.

La actividad industrial se reduce a la extracción y triturado de materiales pétreos; esta se encuentra restringida a algunas zonas de la isla según la Declaratoria de Usos y Destinos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel.

IV.4.8 Tipo de economía.

La economía del Municipio de Cozumel gira en torno a la actividad turística, muestra dramática de esta realidad fue la recesión que sufrió localmente al paso del huracán Gilberto (1988) y el huracán Wilma en el año 2005 que devasto todos los ecosistemas costeros de la Isla; la misma situación se presenta con la recesión económica mundial. Estos factores influyen drásticamente en el tamaño de la población.

Cambios sociales y económicos.

Indicar con una cruz si la obra o actividad creará.

- Demanda de mano de obra (X)
- Cambios demográficos.
- Aislamiento de núcleos poblacionales.
- Modificación en los patrones culturales de la zona.
- Demanda de servicios (X)
- Medios de comunicación.
- Medios de transporte.
- Servicios públicos.
- Zonas de recreo.
- Centros educativos
- Centros de salud.
- Vivienda

La construcción y operación del proyecto demandarán mano de obra, lo que contribuirá a la generación de empleos 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 la mismas valoraciones (Alta, Media, Baja).

Nótese que solo se describen las interacciones que afectan concretamente de manera benéfica o perjudicial al medio ambiente o socioeconómico, como por ejemplo, se excluye la acción generadora de impacto por los residuos sólidos existentes dentro del predio, ya que la limpieza del sitio será algo primordial, por lo que no será un problema real para el ambiente. Sin embargo en el capítulo VI sobre Medidas Preventivas y de Mitigación de los impactos ambientales se describen algunos puntos acerca de la eliminación de la basura y de otros impactos que se verán prevenidos y compensados antes de suscitarse.

También en la Matriz se exponen con más detalle las interacciones derivadas de actividades con un cierto valor primario. Otras interacciones pueden presentar valores nulos, cuando el impacto no tiene una magnitud e importancia notable.

A continuación se analizan Y describen todas las interacciones que fueron identificadas para cada una de las etapas del proyecto.

V.I.1.- IMPACTOS GENERADOS.

V.I.1.1.- PREPARACIÓN DEL SITIO.

1.- Limpieza inicial del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Las acciones de limpieza mejoran la calidad del ambiente presente en el predio y en la zona. También permitirá realizar todas las acciones a seguir de acuerdo al calendario de obra de manera segura y que el personal laboral se sienta seguro de no accidentarse. Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, libres de olores y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo** debido a que eleva la calidad del ambiente en el área de trabajo. Esta medida es **temporal** por la duración de la

limpieza y puntual ya que solo se implementará en el predio, sin embargo beneficiara los predios colindantes ya que no habrá residuos sólidos que pudieran 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 ejecutaran las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción, la de conocer los límites externos donde se conservaran las áreas verdes y áreas jardinadas y 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 ejecutara la etapa de construcción, la de conocer los límites externos donde la fauna se encontrara segura de cualquier actividad constructiva del proyecto. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

5.- Delimitación del área de construcción / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La delimitación del área de construcción con cinta de plástico color amarillo permitirá mantener todos los materiales de construcción dentro de un área confinada en la etapa de construcción, de tal manera que el resto del área del predio se mantendrá libre de cualquier material. Este orden permitirá presentar una apariencia visual de un área de trabajo ordenada y coordinada en todas las actividades constructivas. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

6.- Platica Ambiental / Medio Ambiente / Promovente / Proveedores / Obreros.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La impartición de la plática ambiental al promovente y al personal laboral, garantiza que todo el personal involucrado en el presente proyecto tenga conocimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación, de los programas ambientales a implementar y sus objetivos, de las medidas de los términos y condicionantes establecidas en el documento de resolución ambiental, de las normas oficiales mexicanas y de las leyes y reglamentos aplicables al proyecto y que se refleje en la protección del medio ambiente. Este impacto se valora **benéfico significativo permanente**.

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

La colocación de los letreros de madera informara a los trabajadores y al propietario de la importancia de usar el baño provisional de blocks, la de prevenir la contaminación del manto freático y la zona marina por aguas residuales domésticas y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

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

La colocación de los letreros informara a los trabajadores y al propietario de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo en el predio y en los alrededores, la de prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

9.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores y al propietario de la importancia de proteger la flora presente en el predio destinada como área de conservación y en los alrededores, la de prevenir y la de prohibir la tala, poda, daño

y corte de las especies identificadas en especial las especies protegidas (Thrinax radiata) por la NOM-059-SEMARNAT-2010. 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, en los alrededores y de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

11.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la preparación del sitio en el área de construcción, en las áreas de conservación y alrededores, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

12.- Colocación de contenedores temporales de plástico para residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos generan un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementaran 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 / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados que se escurrirían afectando el manto freático. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementaran 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 implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementaran 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 y alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementaran 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 evitara que la fauna nativa que pudiera acercarse a la obra ande husmeando entre la basura o que se alimente de ella y también evitará la generación de fauna nociva o feral. Se sabe que la fauna feral compite, desplaza y elimina a la fauna nativa. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementaran 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 implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementaran 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.- Construcción de baño temporal de blocks / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La construcción de un baño temporal de block conectado directamente al sistema de drenaje sanitario municipal genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementara el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento del baño temporal.

19.- Construcción de baño temporal de blocks / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La construcción de un baño temporal de block conectado directamente al sistema de drenaje sanitario municipal genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del paisaje, debido a que el predio, el área del proyecto y colindancias se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

Como medida preventiva se implementara el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental y con la supervisión del perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento del baño temporal.

20.- Construcción de baño temporal de blocks / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La construcción de un baño temporal de block conectado directamente al sistema de drenaje sanitario municipal genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se adquirirán materiales de construcción a empresas, lo que activara la economía municipal. 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 (Thrinax radiata y Bursera simaruba) 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 realizara la construcción del proyecto y donde se les dará el cuidado, monitoreo y protección previo a su trasplante en las áreas verdes y jardinadas al final de la etapa de construcción. Estas acciones se han identificado como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** debido a que solo se implementará en esta etapa del proyecto.

22.- Programa de Rescate / Fauna / Terrestre.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Rescate de Fauna en las áreas de desplante de las obras del proyecto, permitirá identificar, capturar reubicar y proteger la fauna que se encuentre en estas áreas. Estas acciones estarán encaminadas a proteger especies de lento desplazamiento (En caso de observarse). Las especies rescatadas serán liberadas inmediatamente en el área de conservación del proyecto. Estas acciones serán supervisadas por un biólogo. Estas acciones se han identificado como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** debido a que solo se implementará en esta etapa del proyecto.

23.- Programa de Rescate / Flora / Fauna / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Baja

Las labores de rescate generarán empleo, por lo que representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará el rescate de la flora. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

24.- Retiro selectivo / Flora.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

Las actividades de retiro selectivo de la vegetación en las áreas de trabajo de las especies seleccionadas (Pithecellobium ungis-cati y Sorghum halepense) se valoran como un impacto **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que solo se implementara en las áreas de desplante de las obras, protegiéndose toda el área verde restante.

Se valora **poco significativo** debido a que las especies a retirar son especies seleccionadas como resultado de la implementación del Programa de Rescate de Flora, las cuales fueron seleccionadas por no estar enlistadas en la NOM-059 y por ser de crecimiento secundario, enredaderas, espinosas y maleza. También se valora poco significativo debido a que solo se retiraran trece ejemplares de arbustos y la maleza dentro de una superficie de 267.689 m2 (45.87%) de la superficie total del predio, dejando 315.951 m2 (54.13%) de áreas 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 crearan áreas jardinadas dentro del predio con especies propias de la región costera.

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

Las actividades de retiro selectivo ahuyentan a la fauna presente en el sitio de trabajo.

Se ha considerado a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que las especies observadas en el predio, son aquellas que se han acostumbrado a la perturbación y a la presencia del hombre, y que por ende poseen una gran distribución ecológica. Por lo tanto esta actividad no tendrá un efecto importante sobre la fauna silvestre.

Se valora **poco significativo** debido a que solo se observo 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** se tendrá la supervisión del biólogo perito de obra. Como **medida de mitigación**, se crearan áreas jardinadas dentro del predio que permitirán el retorno de la fauna ahuyentada.

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

Las labores del retiro selectivo propiciaran la erosión del suelo en las áreas destinadas al desplante de la obra. Este impacto se ha considerado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que los procesos erosivos serán puntuales y temporales, dado que después del proceso constructivo se reforestaran todas aquellas áreas que hayan sufrido afectación durante la construcción de las obras.

Se considera **poco significativo** ya que solo el desplante de la obra (45.87%) impedirá el crecimiento de la vegetación y que por la ubicación de las obras, todas rodeadas de vegetación, la erosión será minina y que al no existir rellenos, el suelo se restaurara nuevamente con vegetación.

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 crearan áreas jardinadas dentro del predio con especies propias de la región costera que permitirán el retorno de la fauna ahuyentada.

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 implementaran 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, beneficiara los terrenos colindantes.

28.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo por la presencia de lixiviados y sus componentes tóxicos. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente 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 implementaran 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, beneficiara los terrenos colindantes.

29.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente 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 implementaran 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, beneficiara los terrenos colindantes.

30.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente 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 implementaran 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, beneficiara los terrenos colindantes.

31.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente 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 implementaran 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, beneficiara los terrenos colindantes.

32.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona del proyecto y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente 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 implementaran 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, beneficiara los terrenos colindantes.

33.- Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede contaminar el agua subterránea y el manto freático. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente construirá un baño temporal de block para el uso de los trabajadores. Este baño estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Con esta acción las aguas

residuales tendrán un destino y tratamiento final conforme a la legislación ambiental vigente.

Como **medida de mitigación**, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

34.- Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente construirá un baño temporal de block para el uso de los trabajadores. Este baño estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final conforme a la legislación ambiental vigente.

Como **medida de mitigación**, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

35.- Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente construirá un baño temporal de block para el uso de los trabajadores. Este baño estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final conforme a la legislación ambiental vigente.

Como **medida de mitigación**, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

36.- Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente construirá un baño temporal de block para el uso de los trabajadores. Este baño estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Con esta acción las aguas

residuales tendrán un destino y tratamiento final conforme a la legislación ambiental vigente.

Como **medida de mitigación**, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

37.- Generación de residuos líquidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar que la fauna ingiera estos residuos ocasionándoles la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente construirá un baño temporal de block para el uso de los trabajadores. Este baño estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final conforme a la legislación ambiental vigente.

Como **medida de mitigación**, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

38.- Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona del proyecto, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminadas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente construirá un baño temporal de block para el uso de los trabajadores. Este baño estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Con esta acción las aguas residuales tendrán un destino y tratamiento final conforme a la legislación ambiental vigente.

Como **medida de mitigación**, se implementaran los programas de Educación Ambiental, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

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

Las actividades de limpieza final de la etapa de preparación del sitio, permitirán eliminar todo los residuos sólidos que se encuentren dentro de los cuatro contenedores y de los residuos que se encuentre dispersos en el predio. Este impacto se ha identificado como **impacto benéfico significativo permanente**.

41.- Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la zona del proyecto ha sido preparada para la etapa de mayor actividad (Etapa de construcción). Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico significativo**.

Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libres de olores y libres de fauna nociva.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

42.- Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de la zona del proyecto y del área de influencia generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal,** ya que solo una vez se realizará en esta etapa. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

43 y 44.- Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Educación Ambiental, permitirá a los trabajadores y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, para el manejo de los residuos líquidos, protección a la flora y a la fauna y de todo elemento que integre el medio ambiente, esta acción se **identifica como un impacto benéfico significativo**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

45 y 46.- Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro de la de construcción y dentro del predio.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

47 y 48.- Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá a los trabajadores y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, el uso adecuado 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, beneficiara los terrenos colindantes.

49 y 50.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al promovente, al perito responsable de obra y al biólogo responsable de obra, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de obra propuesto, así como la implementación correcta de las medidas de prevención y mitigación y 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, beneficiara los terrenos colindantes.

51 y 52.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá a los trabajadores y al promovente tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

53 y 54.- Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá a los trabajadores y al promovente tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

V.I.1.2.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

1.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de usar el baño temporal de blocks, la de prevenir la contaminación del suelo y manto freático por residuos líquidos y el de

prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

2.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, la de prevenir la contaminación del suelo con residuos sólidos y el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo dentro de la zona del proyecto y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

3.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de la importancia de proteger la flora presente en la zona del proyecto y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de flora presente y la de prohibir la tala, poda, daño y corte. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

4.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros de madera informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de material de construcción de la importancia de proteger la fauna presente en la zona del proyecto y en los alrededores, la de prevenir la pérdida

total de las especies de fauna presente, prohibir la caza, captura, molestia, daño de cualquier especie que pudiera encontrarse en la zona y de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Thrinax radiata). Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

5.- Permanencia de letreros de madera temporales informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la construcción del proyecto, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

6.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados.

Como medida preventiva se continuara 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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

7.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por la contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados afectando el manto freático.

Como medida preventiva se continuara 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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

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.

Como medida preventiva se continuara 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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

9.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuos sólidos que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora de la zona del proyecto y alrededores.

Como medida preventiva se continuara 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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

10.- Permanencia de contenedores temporales de plástico para los residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores temporales de plástico para almacenar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que evitara que la fauna nativa que pudiera acercarse a la obra ande husmeando entre la basura o que se alimente de ella y también evitará la generación de fauna nociva o feral. Se sabe que la fauna feral compite, desplaza y elimina a la fauna nativa.

Como medida preventiva se continuara 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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

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.

Como medida preventiva se continuara 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.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

12.- Permanencia de baño temporal de blocks / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia del baño temporal de blocks conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales.

Como medida preventiva se continuara implementando el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento del baño temporal de blocks.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

13.- Permanencia del baño temporal de blocks / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia del baño temporal de blocks conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal 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.

Como medida preventiva se continuara implementando el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Vigilancia Ambiental; y con la supervisión ambiental por el perito ambiental de obra se garantiza el éxito del funcionamiento del baño temporal de blocks.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

14.- Permanencia del baño temporal de blocks / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La permanencia del baño temporal de blocks conectado a la red de drenaje sanitario municipal genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se contratara personal para la limpieza y mantenimiento.

Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual, ya que solo se implementara dentro del predio, sin embargo beneficiara los terrenos colindantes.

15.- Adquisición de insumos / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

El suministro de insumos para la construcción del proyecto (material pétreo, cemento, blocks, madera, etc.) y de alimentos para los trabajadores generará un **impacto benéfico significativo temporal** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto, ubicados en la ciudad de Cozumel. Este impacto es de carácter **temporal**, ya que permanecerá durante la construcción del proyecto.

16.- Trazo / suelo / Estructura.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores de trazado de las áreas donde se realizara la excavación 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 procesado de la piedra caliza.

Se considera **poco significativo** debido al área a afectar por el trazo es mínima, ya que solo se marcara la periferia del lugar a excavar y tomando en cuenta que serán excavaciones puntuales (Para pilotes) y no lineales.

La **medida de mitigación** consiste en que se supervisara 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 realizara esta acción y puntual, ya que solo se realizara el trazo en la zona de desplante de las obras mencionadas.

17.- Trazo / Atmósfera / Calidad del Aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores de trazado generarán emisiones a la atmósfera por utilizar cal para 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 realizara esta acción.

18.- Trazo / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Baja

Las labores de trazo generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará el trazo. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

19.- Excavación / Suelo / Drenaje vertical.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media

Las actividades de excavación (zapatas) 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 (zapatas ailadas) 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.

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 realizaran 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 la retroexcavadora, picos, palas, martillo hidráulico, 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 y el manto freático si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá el baño temporal de blocks para los trabajadores e informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño. El baño seguirá conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal que canaliza las aguas residuales 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.

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 directamente a la Planta de Tratamiento Municipal "San Miguelito" de la Isla de Cozumel.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

26.- Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo, ya que lo puede convertir en fangoso. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá el baño temporal de blocks para los trabajadores e informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño. El baño seguirá conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal que canaliza las aguas residuales 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.

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 directamente a la Planta de Tratamiento Municipal "San Miguelito" de la Isla de Cozumel.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

27.- Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá el baño temporal de blocks para los trabajadores e informara a los trabajadores que deberán

utilizar el baño. El baño seguirá conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal que canaliza las aguas residuales 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.

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 directamente a la Planta de Tratamiento Municipal “San Miguelito” de la Isla de Cozumel.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

28.- Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**
Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá el baño temporal de blocks para los trabajadores e informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño. El baño seguirá conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal que canaliza las aguas residuales 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.

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 directamente a la Planta de Tratamiento Municipal “San Miguelito” de la Isla de Cozumel.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

29.- Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en el predio y en los alrededores, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo el cual se ha clasificado como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente mantendrá el baño temporal de blocks para los trabajadores e informara a los trabajadores que deberán utilizar el baño. El baño seguirá conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal que canaliza las aguas residuales 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.

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 directamente a la Planta de Tratamiento Municipal "San Miguelito" de la Isla de Cozumel.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

30.- Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea y el manto freático cuando esta se infiltre. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos,

servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como **medida de mitigación**, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

31.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como **medida de mitigación**, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

32.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los 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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

33.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un pequeño basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como **medida de mitigación**, se seguirá implementando los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, 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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

34.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los 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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

35.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona de influencia directa y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente residuos de clavos, madera, tornillos, vasos desechables, latas de aluminio de refrescos, botellas de plástico de refrescos, servilletas, envolturas de comida (platos, aluminio, bolsas) y desechos orgánicos de comida.

Como **medida de prevención** a este impacto, el promovente seguirá utilizando los cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa instalados en la etapa de preparación del sitio, con esta medida los 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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y al relleno sanitario.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

36.- Generación de polvos, humos, ruidos y gases / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Baja
Importancia: Media

La generación de polvos, humos, ruidos y gases generara variaciones en la calidad del aire de la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de éstos elementos que se generaran, y que por la ubicación del área de construcción, la presencia de los vientos dominantes permiten la disipación de manera inmediata.

Como **medida de mitigación** a este impacto, el promovente aplicara todas las medias propuestas en puntos anteriores. La colocación de contenedores con bolsa y tapa, uso del baño temporal de blocks, colocar una lona en el material producto de la excavación y uso adecuado de la cal en las actividades de trazo. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona del proyecto.

37.- Generación de polvos, humos, ruidos y gases / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de polvos puede ocasionar la contaminación de la flora presente en el área de construcción y en los alrededores. El polvo generado puede depositarse en las hojas de las plantas impidiendo que estas realicen la fotosíntesis y con el tiempo (En grandes cantidades y de manera permanente) ocasionen su muerte.

Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.** Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad que se 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 las zonas colindantes. El polvo suspendido representa un factor de riesgo de salud para los trabajadores, afectando su sistema respiratorio. Se ha identificado este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se identifica como **poco significativo** debido a las cantidades de material que se manejara y que este será abastecido de acuerdo a las necesidades constructivas 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 manejaran volúmenes controlados.

Como **medida de mitigación** los materiales serán cubiertos con una lona para evitar su dispersión por efecto del viento. Así mismo el material será humedecido periódicamente para reforzar esta medida.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

39.- Manejo de materiales de construcción / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

El manejo de materiales de construcción como el polvo, la grava, generara empleos temporales, ya que el servicio lo brindaran proveedores locales y foráneos. Este impacto se ha identificado como **benéfico no significativo temporal**.

40.- Construcción / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Alta

La construcción implica el transporte de diversos materiales al área de trabajo, desde materiales como blocks, varillas, cemento, polvo, grava, pvc, madera dura de la región, etc.; también materiales como clavos, tornillos, tuercas, etc. El manejo de los distintos materiales, así como el desarrollo de los procesos constructivos necesariamente generara emisiones a la atmósfera que afectarán la calidad del aire. Esta emisión son los polvos generados por el movimiento y manejo del material pétreo aunque en niveles mínimos, se generaran durante al menos 14 meses, de acuerdo al desarrollo de las actividades (Cuatro 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.

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 pasaran 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 maquinara a utilizar recibirá mantenimiento periódico para un buen funcionamiento y bajar los decibeles producidos.

Este impacto es **temporal** mientras dura la construcción del proyecto y puntual, ya que la utilización de la maquinaria se realizara dentro del área de construcción.

42.- Construcción / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Baja
Importancia: Alta

Las labores de construcción dan una imagen negativa a la zona. Este impacto se identificó como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como **medida de mitigación** a este impacto visual, el promovente llevara cada una de las medias anteriormente propuestas para que la zona tenga un orden, limpieza y control de todos los elementos que componen la fase constructiva.

Este impacto es **temporal**, ya que al final de la construcción del proyecto, las áreas de construcción quedaran libres de materiales de construcción.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará dentro del predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

43.- Instalación de las celdas solares / sistema de captación de agua pluvial / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La instalación del sistema de generación de energía solar, el sistema de captación de agua pluvial y todo su equipamiento representa una importante fuente de empleos, ya que se empleará personal técnico certificado; por lo que se considera que esta interacción causa un **impacto benéfico no significativo**, por ser **temporal** hacia la sociedad de Cozumel, dado que la mano de obra contratada, así como la mayoría de los materiales de construcción, serán, adquiridos en esta localidad.

44.- Conservación de la vegetación natural / Suelo / Erosión.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural, permitirá mantener la cobertura vegetal natural, la densidad, cualidad y la cuantidad de especies presentes, lo que permitirá a su vez evitar la erosión del suelo, se evita el incremento de la temperatura por falta de vegetación, se evita las polvaredas por acción del viento, se mantiene la fauna existente o que pudiera existir. También permitirá darle vida natural al proyecto; es decir, permitirá fusionar la equidad entre medio ambiente y desarrollo.

Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que el proyecto coadyuvando con el medio ambiente permitirá que las características propias de la zona se mantengan en las mismas condiciones durante toda la vida útil del proyecto.

45.- Conservación de la vegetación / Suelo/ Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación natural permitirá conservar la estructura del suelo ya que con esta acción se garantiza que no se realizara ningún tipo de obra en estas áreas. Lo que garantiza que todo el perfil estratigráfico de esta área se mantendrá con sus características naturales. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

46.- Conservación de la vegetación / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación permitirá mantener una calidad del aire óptima dentro de la zona del proyecto, ya que servirá de regulador de la temperatura y que proyectará sombra con una temperatura agradable. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

47.- Conservación de la vegetación / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación permitirá mantener una superficie del 54.33% 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 317.11 m2 con condiciones naturales donde pueda refugiarse la fauna que podría existir en las áreas colindantes durante la construcción del proyecto. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

49.- Conservación de la vegetación / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación nativa permitirá mantener la calidad del ambiente, ya que al ser especies representativas de los ecosistemas 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 propiciara que los vientos disminuyan su velocidad, disminuyendo los procesos de erosión. Estas acciones se han identificado como un **impacto benéfico significativo permanente.**

51.- Trasplante de flora rescatada / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada permitirá reforzar las áreas verdes naturales establecidas en el proyecto, permitirá aumentar la superficie reguladora de la temperatura ambiente, lo que origina bajar los grados de temperatura dentro de la zona del proyecto. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

52.- Trasplante de flora rescatada / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

El trasplante de la vegetación rescatada permitirá la continuidad del ecosistema costero. Esto se realizara a partir de los ejemplares rescatados, los cuales con el debido cuidado en un tiempo a corto plazo presentaran las mismas características ambientales que la vegetación existente. Con esta acción se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente**.

53.- Trasplante de flora rescatada / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada creara un espacio para la colonización de la fauna que haya sido ahuyentada durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, principalmente las pequeñas iguanas. También permitirá que especies de aves se acerquen. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

54.- Trasplante de flora rescatada / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

El trasplante de la vegetación rescatada mejorara la calidad del ambiente. El ambiente se verá rico en flora y en fauna, armonizando perfectamente con el ecosistema presente alrededor del proyecto. En resumen la calidad ambiental aumentara. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

55.- Construcción / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La construcción de todas las obras previstas, representa una importante fuente de empleos, ya que se emplearán desde ingenieros, oficiales de obra, albañiles, carpinteros, electricistas, plomeros y peones. Sin embargo si se toma en cuenta que muchos de estos trabajadores podrían realizar varias funciones la cantidad de mano de obra contratada podría reducirse significativamente, aunque el número seguiría siendo grande; por lo que se considera que esta interacción causa un **impacto benéfico no significativo**, por ser **temporal** hacia la sociedad de Cozumel, dado que la mano de obra contratada, así como la mayoría de los materiales de construcción, serán, adquiridos en esta localidad.

56.- Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la zona destinada al proyecto se ha preparado para la etapa de mayor importancia (Etapa de Operación). Esta limpieza permitirá tener una zona limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libre de polvos, libre de olores y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

57.- Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de la zona del proyecto generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

58 y 59.- Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Educación Ambiental, permitirá a los nuevos trabajadores, a los proveedores de material de construcción y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, para el manejo de los residuos líquidos, protección a la flora y a la fauna, y de todo elemento que integre el medio ambiente costero, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

60 y 61.- Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio ambiente biótico / Medio ambiente abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual del predio y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro del predio y en las colindancias.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

62 y 63.- Programa de Residuos Líquidos / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Residuos Líquidos, permitirá tener el control total de los residuos líquidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**, ya que se monitoreará la operación del baño temporal de blocks, verificando las conexiones con la red de drenaje sanitario municipal. Con esta acción se mantendrá un área de construcción y el predio libre de residuos líquidos.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

64 y 65.- Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material constructivo y al promovente tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, 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 en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

66 y 67.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al perito responsable de obra y al biólogo responsable de obra, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de obra propuesto, así como la implementación correcta de las medidas de prevención y mitigación y los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que

conlleve al deterioro del medio ambiente. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

68 y 69.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción y al promovente tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

70 y 71.- Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar con la implementación del Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá a los trabajadores, a los proveedores de material de construcción y al promovente tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.**

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en el predio; sin embargo, beneficiara los terrenos colindantes.

V.I.1.3.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1 y 2.- Programa de Educación Ambiental / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La aplicación del Programa de Educación Ambiental propuesto de manera permanente garantizara que el propietario, 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. Esta impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

3.- Colocación de nuevos letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros rotulados distribuidos en lugares estratégicos en el patio del predio, informara al promovente y familiares de la importancia de proteger la flora presente en el predio y en los alrededores; la de prevenir la pérdida total de las especies de flora y la de prohibir la tala, poda, quema y corte de cualquier tipo de especie de flora, dándole mayor importancia a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Thrinax radiata). 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 el patio del predio informara al promovente y familiares de la importancia de proteger la fauna presente en el predio y alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño y matar las especies en especial las protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

5 y 6.- Colocación de nuevos contenedores temporales / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos contenedores temporales para los residuos sólidos generados en sitios estratégicos dentro de las casas residenciales, permitirá tener un control total de los mismos y que estos no sean arrojados al suelo propiciando su contaminación, impedirá la generación de lixiviados, la generación de fauna nociva y/o feral; la de un ambiente sucio e insalubre y la de crear basureros clandestinos. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

7.- Generación de aguas residuales / Suelo / Agua / Planta de tratamiento municipal de Aguas Residuales.
Magnitud: - Alta
Importancia: Alta

La generación de aguas residuales puede contaminar el suelo, subsuelo, y manto freático si no se tiene un control total de las mismas, un medio donde tratarlas o donde darles un destino final adecuado conforme a la legislación ambiental en la materia.

El conectar el sistema sanitario de cada casa residencial a la red municipal de drenaje sanitario permitirá canalizar directamente las aguas residuales generadas a la planta municipal de tratamiento de aguas residuales para su tratamiento final de acuerdo a la legislación ambiental en la materia.

Esta acción se valora como un **impacto beneficio significativo permanente** para el ambiente dado que las aguas residuales no se canalizarán al suelo, subsuelo y manto freático.

Se valora **benéfico** debido ya que se garantiza que toda el agua residual generada tendrá un tratamiento de acuerdo a la legislación ambiental.

Como **medida de prevención**, se implementara de manera permanente los siguientes programas: el de Educación Ambiental, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

8.- Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea y el manto freático por escurrimiento vertical. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (5.66 kg/dia).

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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

9.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (5.66 kg/dia).

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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

10.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los empleados, clientes y visitantes. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (5.66 kg/dia).

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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

11.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales y jardinadas ocasionando la contaminación de la vegetación. Se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigacion** .

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (5.66 kg/dia).

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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

12.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (5.66 kg/dia).

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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

13.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como **poco significativo** debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa (5.66 kg/dia).

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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 implementara permanentemente el Programa de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

14.- Separación de residuos sólidos / Medio Ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La separación de los residuos sólidos generados, permitirá clasificarlos de acuerdo a su origen (orgánico, vidrio, metal, plástico y papel). El separar estos residuos de acuerdo a su origen facilitara identificarlos en residuos y en desechos.

Los residuos serán entregados al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). Este centro de acopio 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 implementaran permanentemente los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

15.- Separación de residuos sólidos / Social / Empleo.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La separación de los residuos sólidos generados por la operación del proyecto, permitirá clasificarlos de acuerdo a su origen (orgánico, 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 en cada residencia, 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 y se reducen los gases de invernadero. 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 ayudará 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 y la planta de tratamiento de aguas residuales "San Miguelito". Por lo que se

ha identificado este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigacion**. La eventualidad de este impacto es **permanente**.

Con la implementacion permanente de los Programas de Educación Ambiental, el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Vigilancia Ambiental, el Programa de Contingencia Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales, el promovente reducirá el volumen de los desechos solidos y liquidos que se estuvieran enviando al relleno sanitario y a la planta de tratamiento municipal.

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 ubicados en la ciudad de Cozumel relacionados con las necesidades del proyecto, así como la adquisición de materiales fuera de la isla. Este impacto es de carácter **permanente**.

24.- Limpieza de áreas públicas / Bienestar social.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de las áreas públicas evitara el acumulamiento de residuos sólidos y permitirá crear espacios limpios. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente.**

25.- Conservación y protección de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 / Fauna / Flora.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

La conservación y protección de la especie registrada dentro del predio, la palma de chit (Thrinax radiata) enlistada en la norma oficial, se ha valorado como **benéfico significativo permanente**, ya que el proyecto coadyuvando con el medio ambiente permitirá proteger, conservar y cuidar cualquier especie con mayor importancia las enlistadas en la NOM-059.

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 las dos casas residenciales y en el 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 de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro de las dos casa residenciales y en el predio. Esta medida es **permanente** y puntual ya que se implementará en la casa residencial y dentro del predio.

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 casa residencial y dentro del predio.

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 casa residencial y dentro del predio.

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 las dos casa residenciales y en el predio. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es permanente y puntual ya que se implementará en la casa residencial y dentro del predio.

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 las dos casas residenciales y dentro del predio.

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 CASA ZAMA NORTE y CASA ZAMA SUR, 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.
- Generación de energía alternativa (Solar).
- Disminución de los gases de invernadero.
- Captación de agua de lluvia.
- Manejo, clasificación y reciclaje de los residuos sólidos.
- Convenio con el Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) 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.
- Áreas permeables que permiten la recarga del manto freático.
- Rescate y protección de especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Conexión del sistema sanitario a la red de drenaje sanitario municipal.
- Tratamiento de las aguas residuales en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales “San Miguelito”.

MATRIZ DE IMPACTOS DE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO.

MATRIZ DE IMPACTOS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCION.

MATRIZ DE IMPACTOS DE LA ETAPA DE OPERACIÓN.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Lo más importante en todo proyecto son las medidas preventivas y de mitigación que se emplearán para compensar los impactos ambientales adversos que se generarán en las etapas en que se divide el proyecto.

VI.1 MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las medidas propuestas también han sido valoradas de acuerdo a cada etapa y en relación directa con los impactos.

MEDIDAS DE PREVENCION.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Letreros informativos de madera.

Información ambiental.

Como primera actividad el promovente construirá letreros de madera donde se rotularan temas de carácter informativo, restrictivos y prohibitivos para proteger el medio ambiente costero presente en el predio donde se construirá el proyecto y en los alrededores.

Los letreros informaran la actividad que se desarrolla en el predio, informaran la presencia del baño temporal de blocks para que realicen sus necesidades fisiológicas, con esto se garantiza el destino final de las aguas residuales en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales “San Miguelito”, la presencia de contenedores de plástico temporales para almacenar los residuos sólidos. También informara del ecosistema presente en el predio, las especies de flora y fauna presente en el predio y alrededores.

También restringirán la presencia de personal laboral en áreas de conservación, en áreas destinadas a jardines, y en predios colindantes privados.

Por último prohibirán crear basureros clandestinos, realizar sus necesidades fisiológicas en el suelo, afectar la flora (podar, cortar, arrancar, quemar), afectar la fauna (cazar, mutilar, capturar, matar, alimentar).

Los letreros serán colocados en los linderos 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, protección a la flora, protección a la fauna y el cumplimiento de la legislación ambiental.

Platica ambiental.

El biólogo responsable de obra reunirá a todo el personal laboral, proveedores y promovente para impartir una plática de carácter ambiental y legal.

La plática de carácter ambiental tendrá el objetivo principal de que todos los involucrados en el proyecto conozcan las características principales del ecosistema presente en el predio en donde se desarrollara el proyecto, de la importancia de cuidarlo y protegerlo, de proteger las especies de flora y fauna presente en el predio y en los alrededores.

De la importancia de utilizar adecuadamente el baño temporal de blocks, 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 Mexicanas aplicables, los Ordenamientos Ecológicos Regionales y Locales aplicables; y de las consecuencias legales de no respetar las leyes ambientales. También se les informara del papel de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) cuando no se cumpla con lo establecido por la Secretaria.

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

Suelo.

Para prevenir la erosión al suelo por efecto de las actividades de construcción, la zona afectada se mantendrá en fase húmeda periódicamente a fin de evitar polvaredas y partículas suspendidas por acción de los vientos dominantes. Esta acción se realizara dentro de la zona de preparación del sitio.

Vegetación.

El rescate de la flora (Thrinax radiata) se considera como una medida de prevención acertada ante un impacto de retiro de vegetación, ya que su ubicación actual será ocupada para la construcción del proyecto. El rescate permitirá mantener la actual cobertura vegetal, el número de individuos y el número de especies presentes. Si bien es una acción temporal, se ha considerado que el llevar a cabo esta acción nos permitirá al final de la etapa constructiva reintroducir los ejemplares rescatados, para garantizar su permanencia, y readaptación, de manera permanente. Esta medida se aplicara dentro de la zona del proyecto. Esta medida será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

Fauna.

En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas a vigilar que no se perturben en sus desplazamientos y evitar su captura por parte de los obreros, así como vigilar que no se introduzcan fauna feral durante esta etapa de preparación del sitio. Esta medida preventiva será aplicada en la zona del proyecto y se monitoreara su aplicación también en todo el predio.

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 la zona colindante.

Esta medida se aplicara para que todos los residuos sólidos existentes (Basura dentro del predio) y los generados en la zona del proyecto sean depositados en ellos.

Agua subterránea.

Como medida preventiva a este impacto, el promovente construirá un baño temporal de blocks, el cual estará conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Esta medida será aplicada para la zona del proyecto y el baño estará en el área de servicio para no impactar las áreas verdes y libres de construcción.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se implementara el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso 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 temporal de blocks. El personal

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

En materia constructiva, el residente de obra, supervisará al personal de la preparación del sitio durante esta etapa, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales en los contenedores.

La vigilancia ambiental se realizara en todo el predio y alrededores.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

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

Información legal y ambiental.

Se mantendrán los mismos letreros informativos que fueron colocados en la etapa de preparación del sitio. En caso de que algún letrero sufra algún daño físico, será reparado o en su caso sustituido. Esto con el firme objetivo de seguir informando a los nuevos trabajadores de sus derechos y obligaciones en materia ambiental.

Durante esta etapa el biólogo responsable de obra impartirá nuevamente la plática ambiental a los nuevos trabajadores así como a los nuevos proveedores de material.

Calidad del aire.

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

Como medida preventiva la maquinaria que será utilizada tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido.

Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales apaguen el motor de sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión de sus motores, así como el ruido producido por sus mismos camiones. Esta medida previene se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto.

Se colocará una malla antidispersante para retener los sólidos suspendidos y toda pequeña basura que sea fácil de transportar por el viento y que impacten en la zona del proyecto y colindantes. Esta acción en una medida preventiva para evitar la contaminación de la vegetación.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos se mantendrán los mismos cuatro contenedores de 200 litros de capacidad con bolsas de plástico en su interior de la misma capacidad para el depósito de los residuos sólidos generados y prevenir a si su mala disposición y dispersión a otras zonas del proyecto.

Además los contenedores seguirán estando etiquetados con colores y rotulados para la separación de la basura en orgánica e inorgánica; el contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud pública.

La basura será retirada semanalmente previa clasificación, separación y empaque para ser entregadas al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 evitara que esta pueda ser dispersada por los vientos y causar alteraciones al hábitat.

Para reforzar la medida preventiva en esta etapa se seguirá implementando 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 verificara que no exista fauna en las áreas de trabajo. En caso de existir se ahuyentara a las áreas colindantes. Esta medida permitirá proteger a la fauna.

Construcción (Obra negra).

Para prevenir la contaminación del suelo se deberá asegurar previo a la construcción de la obra, no exista basura que quede atrapada en el área de cimentación, que con el tiempo se convierta en un agente contaminante. Para el área donde se construirá la obra se asegurara la hermeticidad de las cimbras con el objeto de evitar derrames de concreto; para este fin también se deberá disponer adecuadamente de todos los materiales residuales. Se controlará también durante la construcción las mezclas compactantes (cemento), esto a fin de evitar excedentes que se puedan dispersar por la zona y también fuera de ella.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se continuara implementando el Programa de Vigilancia Ambiental el cual continuará con el objetivo de monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso constructivo del proyecto, el respeto y protección 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 el baño temporal de blocks.

El personal responsable de la vigilancia ambiental seguirá siendo el biólogo responsable de obra para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

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

Agua - salud del personal

Para prevenir la defecación al aire libre y que pudiera a su vez traer consecuencia de enfermedades gastrointestinales y ser sobre todo un foco de contaminación del agua, se mantendrá en operación el baño temporal de blocks conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal.

ETAPA DE OPERACIÓN.

Durante la vida útil del proyecto (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 las dos casas residenciales 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.



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

Aguas residuales.

Como se ha mencionado con anterioridad, para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático por la generación de aguas residuales domésticas, el promovente ha realizado un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo para estar conectado a la red de drenaje sanitario municipal. Los baños de las dos casas residenciales estarán conectados 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 implementara de manera permanente el Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Contingencia Ambiental, para que se realice permanentemente la supervisión y vigilancia del sistema sanitario de cada residencia y que las conexiones al sistema de alcantarillado municipal (Drenaje) se encuentre en optimas condiciones y no existan fugas de agua residual, lo que ocasionaría contaminación ambiental.

Vegetación

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

Programa de vigilancia ambiental.

Para prevenir el colapso de todos los sistemas operacionales del proyecto se implementara de manera permanente el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo y la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, del Programa de Control de Fauna Nociva, y del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

VI.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos, dado que el área de desplante no rebasa el porcentaje permitido en los lineamientos urbanísticos (45.87%) y tomando en cuenta que se deja una gran superficie en áreas verdes y permeables (54.13%).

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

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

También los posibles cambios en la circulación y absorción natural del agua pluvial por la construcción de las obras, se verán mitigados con el eficiente drenaje que posee el tipo de suelo presente en la zona, el cual podrá suscitarse de manera normal en los espacios destinados a conservación.

El impacto producido al suelo será compensado, con proteger la superficie de áreas verdes y permeables de 315.951 m2 (54.13%) en las que se promoverá el cuidado, protección y monitoreo de la vegetación y de la fauna. Así también las áreas verdes serán importantes puntos de atracción de fauna y ayudarán a mejorar la calidad del aire. Todos los ejemplares trasplantados serán aquellos que sean rescatados de las áreas de desplante de las obras.

Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos, el promovente independientemente de que aplicara el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, participara comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal. Además de entregar al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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.

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 construcción de un baño conectado directamente a la red de drenaje sanitario municipal 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 serán canalizadas directamente a la red de drenaje sanitario municipal, no existirán polvos suspendidos debido a que se seguirá manteniendo los materiales de construcción húmedos; no habrá fauna nociva; el personal laboral estará en un ambiente sano.

Durante la operación, con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos reforzado con la participación en los programa municipales se garantiza que todos los residuos sólidos tendrán un destino final adecuado de acuerdo a su naturaleza, con estas acciones todos los residuos reciclables serán enviados a al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 ubicado en la zona continental de tal forma que se mitiga el impacto por la generación de residuos sólidos.

En materia de aguas residuales, éstas serán canalizadas directamente a la red de drenaje sanitario municipal. Las aguas residuales recibirán tratamiento en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales “San Miguelito”. 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.

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

En conclusión, CASA ZAMA NORTE y CASA ZAMA SUR armonizara con el medio ambiente, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas representativos de la zona, no habrá impacto al suelo, subsuelo, manto freático por la generación de aguas residuales y no se creara basureros clandestinos ni se generara fauna nociva.

La funcionabilidad ambiental se resumen en:

Residuos sólidos controlados.
Reciclaje de residuos sólidos.
Ausencia de fauna nociva.
Sistema sanitario conectado a la red de drenaje sanitario municipal.
Aguas residuales domésticas tratadas en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales "San Miguelito".
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.

Letreros de madera informativos, restrictivos y prohibitivos: Los resultados de la colocación de los letreros de madera se reflejaran de manera inmediata (Corto plazo) en el momento del inicio de la obra, durante la construcción (Mediano plazo) y operación del proyecto (Largo plazo), de tal forma que se cuidara el medio ambiente, se tendrá el control y destino final de los residuos sólidos generados, el control y destino final de los residuos líquidos generados, la protección de la flora, la protección de la fauna; y nuevos hábitos educativos en materia de educación ambiental que conllevaran a la protección del medio ambiente tanto por los trabajadores de la construcción del proyecto, como para el promovente y el

compromiso que se cumplan todos los lineamientos establecidos en los letreros mencionados.

Plática y/o curso en materia ambiental: La plática ambiental a los trabajadores encargados de la construcción del proyecto garantiza que se cumpla la normatividad ambiental que está encargada de la protección al medio ambiente; con esto se garantiza que no habrá afectación adicional a la valorada en los impactos, que se reflejara en una conciencia ambiental en protección al medio ambiente.

Humedecer el área de construcción: No se generarán polvos suspendidos a la atmosfera durante la construcción del proyecto, con ello se protege a la flora terrestre de la zona y se evita que el polvo se convierta en un problema ambiental y de salud para los trabajadores.

Manejo adecuado del material de construcción: Se evita que se desperdicie material, menos consumo de material, áreas limpias de residuos sólidos.

Protección a la fauna terrestre: Se conservara y protegerá cualquier especie que llegue a la zona y se concientizara a todo el personal y visitante de la importancia de proteger la fauna costera.

Mantenimiento de la calidad del aire: Se lograra mantener los niveles óptimos de la calidad del aire al no generar sólidos suspendidos cuando se traslade el material de construcción, ya que se solicitara que los camiones de volteo tengan una lona sobre el material pétreo para evitar polvos suspendidos.

Colocación de contenedores: Se mantendrá limpia la zona de trabajo y durante la operación también. Se clasificará los residuos para determinar cuales se enviaran al relleno sanitario y cuales a las empresas recicladoras. Se protege al medio ambiente.

Construcción del baño temporal de blocks: 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 del uso del baño y en materia de salud.

Maquinaria: Toda la maquinaria que se utilice tendrá que estar en buenas condiciones de funcionamiento, con esta medida se tiene como resultado que no se generen humos, no se rebasen los niveles de ruido ni que los trabajos queden mal por un mal funcionamiento, se evitan accidentes con la maquinaria.

Protección de la vegetación: Con las medidas establecidas se tiene como resultado que las especies de flora terrestre sean conservadas, protegidas y cuidadas. La flora

será protegida y conservada, de tal forma que no se pierda la cobertura actual ni las especies representativas de la zona.

Programa de vigilancia ambiental: Se contratara a un biólogo para que lleve la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental; se tiene como resultado un espacio ordenado, limpio y seguro. Se garantiza la protección de la flora y fauna.

El proyecto representara un escenario coadyuvante con el medio ambiente ya que tiene objetivos establecidos de protección, cuidado, conservación y prevención para garantizar a largo plazo una operatividad equilibrante con el medio ambiente.

CAPITULO VII

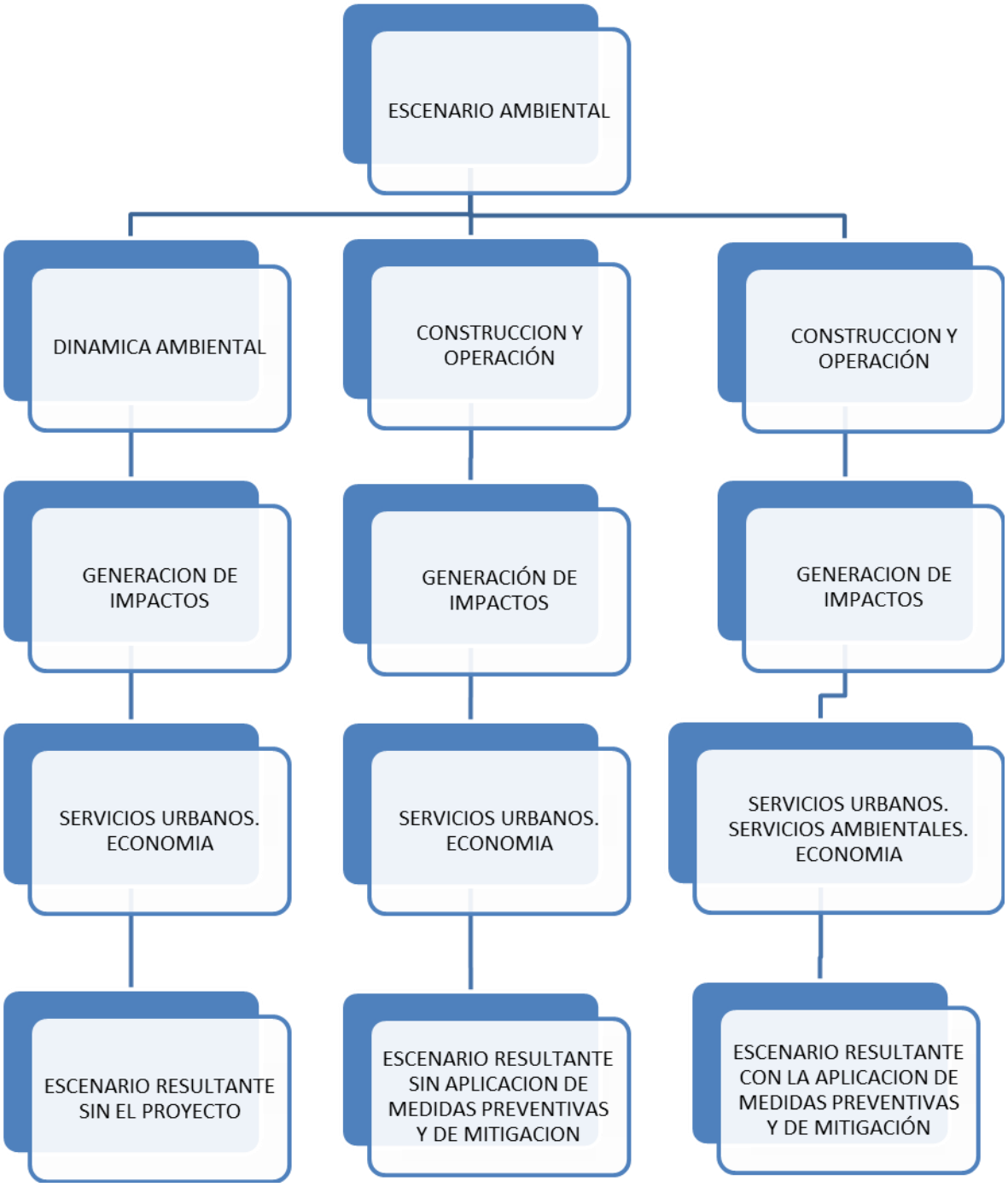
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

No se considera que el proyecto origine un cambio sustantivo en las características del medio, al contrario, su construcción y operación vendrán a consolidar la infraestructura residencial en la zona norte occidental de la isla de Cozumel, ofertando 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 se desarrollara en el predio ubicado a la altura del km 1 + 530 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El escenario ambiental de la zona es la de un espacio modificado para la construcción de desarrollos turísticos tanto hoteleros, residenciales, clubs de playa, y recreativos. En el rublo habitacional se encuentran casas residenciales y cabañas. 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.

A nivel predio, la urbanización de la zona también afecto al predio, ya que la flora presente se caracteriza de especies sobrevivientes con especies repobladoras oportunistas. Las especies presentes en el predio se encuentran distribuidas en toda la isla de Cozumel y son especies que se pueden rescatar para ser trasplantadas en otras áreas del predio, garantizando así la permanencia de la cobertura vegetal. Las especies a retirar se caracterizan por repoblar espacios desmontados tanto en zonas selváticas como en zonas urbanas, por lo que su remoción no implica una acción que conlleve a la extinción de estas especies.

La Vocación y Uso del Suelo en esta región es Hotelera Turística, Residencial Turística. No existen cuerpos de agua superficiales dentro del predio. No existen 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 siendo un espacio utilizado como basurero clandestino, ya que la tendencia de este tipo de predios es que al estar colindante con predios ya desarrollados son utilizados como basureros.

Sin la ejecución del proyecto no se tendrá control de las especies que crecerán en el predio, ya que del estudio de campo la especie Pithecellobium ungis-cati (Coralillo, uña de gato) es la especie que domina del predio, la especie arbórea de Bursera simaruba (Chaka), la palma de chit (Thrinax radiata), así como las especies secundarias la maleza como el zacate johnson (Sorghum halepense)

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 predios colindantes, sin la conexión de la red sanitaria del proyecto a la red municipal de drenaje sanitario, las aguas residuales serian vertidas a suelo y no tendrían tratamiento adecuado. El verter las aguas sin tratamiento al medio ambiente conlleva a contaminar el suelo directamente, al subsuelo por infiltración y al manto freático por depósito final. El suelo presentaría una capa blancuzca mal oliente y con una estructura fangosa, que al igual que los residuos sólidos con el tiempo se convertirían en un problema de salud pública.

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

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

No darle el mantenimiento periódico a los edificios 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 sanitario 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 enviados a al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). 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 tal forma que se mitiga el impacto por la generación de residuos sólidos.

Durante la operación se continuara aplicando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos y los residuos sólidos serán almacenados en contenedores colocados en las diferentes áreas de cada casa residencial 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 al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel (CAMAR). Esto se hará mediante bolsas resistentes. Estas acciones evitan la generación de fauna nociva, la generación de malos olores, basureros clandestinos, y la de ser un problema de salud pública. Del lado positivo, estas acciones propician un 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 las casas residenciales, 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 negativo será eliminado con un área limpia y con espacios jardinadas con especies nativas de la región lo que permitirá el drenaje al subsuelo y la eliminación de especies arbustivas invasoras.

En resumen el proyecto proporcionará un espacio completamente organizado, limpio y funcional, sin modificar el ecosistema y sin dañar el medio ambiente ni a corto, ni mediano ni largo plazo, ya que todas las acciones están encaminadas a cuidar y proteger al medio ambiente.

PRONOSTICO DEL ESCENARIO.

La tendencia actual en el área donde se desarrollara el proyecto es la creación de desarrollos hoteleros y residenciales turísticos, con la infraestructura necesaria para el suministro de los servicios, actualmente en la zona existen ya establecidos otros proyectos en operación tanto particulares y privados.

Por lo que se pronostica que el escenario en 10 años será muy similar al actual es decir un área en donde coexistirá un desarrollo residencial 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 por el crecimiento de otros desarrollos alrededor del terreno.

La obra propuesta propiciará una transformación ambiental, mínima la cual implica, como se ha mencionado, el retiro de la vegetación secundaria; 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 loca y funcionan como fuentes reguladoras de la temperatura y la sensación térmica y; se crean las condiciones necesarias para la permanencia de los ecosistemas que le dan origen.

La generación de residuos sólidos y líquidos representan impactos adversos poco significativos con medida de mitigación, debido a que en la zona existe el servicio de recoja de basura donde llevan los residuos a la zona de transferencia municipal y los residuos líquidos serán canalizados a la planta de tratamiento municipal de aguas residuales a través de la red de drenaje municipal.

Al paisaje resultante con la instrumentación del proyecto propuesto es básicamente 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.
- 1 USB con el Resumen Ejecutivo del contenido de la manifestación de impacto ambiental y anexos.
- 1 USB con la leyenda "Consulta Pública".

VIII.2. DOCUMENTACION LEGAL.

Se anexan los siguientes documentos:

a) Mediante ESCRITURA PÚBLICA MIL CUATROSCIENTOS DIECIOCHO. VOLUMEN: X. TOMO “C” FOLIO: NUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO.

b) IDENTIFICACION DEL REPRESENTANTE LEGAL.

c) Registro Federal de Contribuyentes de la persona física.

VIII.3. OTROS ANEXOS. PLANOS.

- DE CONJUNTO.
- CIMENTACION.
- FACHADAS.
- MANTO FREATICO.

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.
- PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA.
- PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y REFORESTACION.
- PROGRAMA DE CAPTACION DE AGUA DE LLUVIA.

VIII.5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/h/p.

Diario Oficial de la Federación (1996). Decreto por el que se declara área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas. México.

García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpeen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 3ra. Edición. México.

INEGI. 1984. Carta Edafológica Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadistica, Geografía e Informática.

IINEGI. 1984. Carta Agua Subterránea Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Miranda, F. 1959. La Vegetación de la Península Yucateca. En Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

Pagina Web INEGI, 2000. Cozumel, Estado de Quintana Roo. Cuaderno estadístico Municipal. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno de Quintana Roo. H. Ayuntamiento de Cozumel.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1996). Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo I, No. 9 Extraordinario. Quinta Época. Chetumal, Quintana Roo a 22 de marzo.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 2 Ordinario. Chetumal, Quintana Roo a 29 de Enero.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 14 Extraordinario. Chetumal, Quintana Roo a 30 de Junio.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2002. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Isla de Cozumel y su Área Marina de Influencia. 21 de Mayo

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). Secretaría 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.