



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0066/05/22**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, domicilio particular, número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 8 y 9.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 15 de julio del 2022

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

VI Firma de titular:


Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

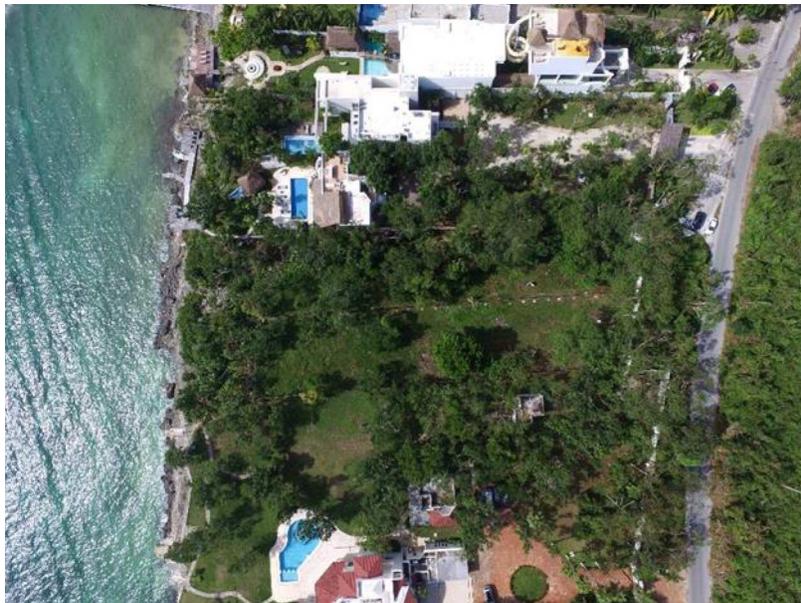
¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre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



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO: “**LAS CEIBITAS**”



COZUMEL, QUINTANA ROO

MAYO DEL 2022

NOTA ACLARATORIA: DURANTE LA ELABORACIÓN DE ESTA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, SE TUVO CONOCIMIENTO DE UN INCIDENTE DE SUSPENSIÓN DERIVADO DE LA CONTROVERSIA CONSTITUCIONAL 178/2021 DEL PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, ECOLÓGICO Y DESARROLLO URBANO DE COZUMEL (PMOTEDU), PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE QUINTANA ROO EL 23 DE SEPTIEMBRE DE 2021.

POR LO QUE SE PRESENTA LA VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON AMBOS INSTRUMENTOS, ES DECIR, CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL (POEL) Y EL PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, ECOLÓGICO Y DESARROLLO URBANO DE COZUMEL (PMOTEDU), PARA QUE LA AUTORIDAD EVALUADORA DETERMINE, QUE ORDENAMIENTO ES EL QUE LES ES JURÍDICAMENTE APLICABLE AL PROYECTO QUE SE PRESENTA A EVALUACIÓN.

CAPITULO I

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

CAPITULO I

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

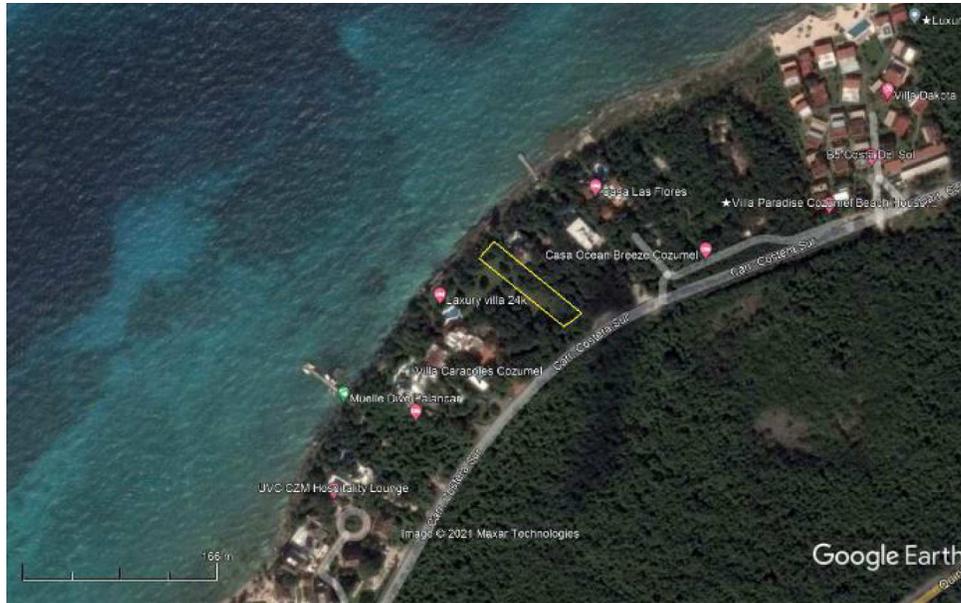
I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

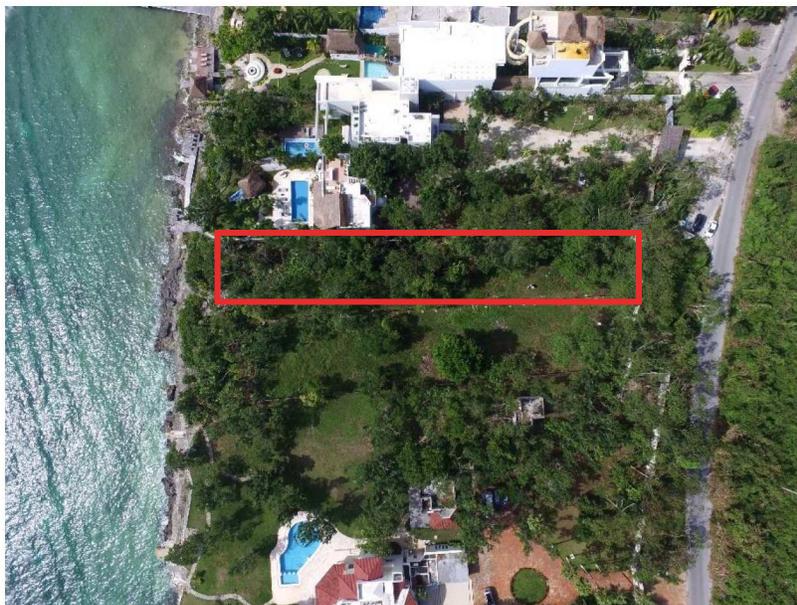
“LAS CEIBITAS”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en el Km13 + 720 de la Carretera Costera Sur, Zona Hotelera Sur en Cozumel, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo. Tiene una superficie de 1,800.01 m².



Zona Hotelera Sur de Cozumel



Sitio del proyecto

El predio tiene las siguientes medidas y colindancias:

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| Norte (Noreste) | 96.93 m con Fracción XVIII |
| Sur (Suroeste) | 90.12 m con Fracción XVI |
| Este (Sureste) | 9.26 m + 10.84 m con Derecho de Vía |
| Oeste (Noroeste) | 19.50 m con Zona Federal |
| Superficie total | 1,801.01 m ² |

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no se ubica en una zona de riesgo, lo anterior en atención al Atlas Nacional de Riesgos. Sin embargo, Cozumel y el Estado de Quintana Roo se ubican en una zona de paso de huracanes, tormentas tropicales, vientos del “Norte”, entre otros fenómenos meteorológicos. Los materiales utilizados, así como el proceso de construcción de este proyecto garantizan resistir el impacto de estos meteoros.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La etapa de preparación del sitio y construcción será de 24 meses y una vez en operación la vida útil del proyecto será indefinida; lo anterior con la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de manera periódica a todas sus instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas y estructurales.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Se anexan a este manifiesto la siguiente documentación legal del proyecto que se presenta a evaluación.

- Copia Certificada y Copia Simple de la **Escritura Pública Número 37,267** de fecha 13 de mayo del año 2021 ante la **FE** del Licenciado Francisco José Traconis Varguez, Notario Público Auxiliar de la Notaría Pública Número 78 con sede en la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo
- Copia Certificada y Simple de la **Identificación Oficial** de Ayde Morfín Wolf, propietaria del predio.
- Copia Certificada y Copia Simple del **Poder General Limitado** que le otorga Ayde Morfín Wolf a favor de Reyes Alejandro Cabrera Navarrete.
- Copia Certificada y Copia Simple de la **Identificación Oficial** de Reyes Alejandro Cabrera Navarrete.
- Copia Simple de la Constancia de Uso y Destino de Suelo del predio en atención al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (**PMOTEDU**) de fecha 02 de febrero de 2002, emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Cozumel.
- Copia Simple de la Constancia de Uso y Destino de Suelo del predio en atención al Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel (**POEL**) de fecha 02 de febrero de 2002, emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Cozumel.
- Copia Simple de **Cedula Catastral del predio.**

- Original de la **Cartas de Factibilidad** para proporcionar el servicio de distribución de energía eléctrica emitida por la Dirección General, **CFE** Distribución.
- Originales de las **Cartas de Factibilidad** para proporcionar el servicio de agua potable emitida por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (**CAPA**) en Cozumel.
- Plano Topográfico.
- Plano de Curvas de Nivel.
- Plano de Conjunto.
- Plano Arquitectónico por nivel de edificación.
- Plano de cortes, fachadas y secciones.
- Planos de instalaciones sanitarias.
- Plano de Superficies: Áreas de Desplante, Áreas Verdes, Áreas Ajardinadas y Áreas Permeables.
- Plano del Proyecto sobre le vegetación del predio.
- Estudio de Mecánica de Suelos.
- Ficha Técnica de la planta de tratamiento.
- Carta Responsiva.
- Formato SEMARNAT-04-002-A.
- Tabla B para establecer el monto del pago de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, a la cual le aplicó el criterio **b**).- \$79,242.00 (Setenta y Nueve Mil Doscientos Cuarenta y Dos pesos 00/100 M.N.).
- Comprobante del pago de derechos.
- Programa de Rescate de Flora

- Programa de Rescate de Fauna Nativa.
- Programa de Arborización.
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
- Programa de Educación Ambiental.
- Programa de Erradicación de Fauna Feral.

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

Ayde Morfin Wolf

I.2.2. Clave Única del Registro de Población.

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal.

Reyes Alejandro Cabrera Navarrete

I.2.4. Clave Única del Registro de Población.

[REDACTED]

I.2.5. Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] Teléfono [REDACTED] y correo electrónico [REDACTED]

[REDACTED]

I.3. Responsable del estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

Biol. José Carlos González Malpica

1.3.1.2. Cédula Profesional

11642512

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.3.3. Dirección del responsable del estudio, teléfono y correo electrónico.

[REDACTED]

[REDACTED]. Teléfono [REDACTED]

[REDACTED] y correo electrónico [REDACTED]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

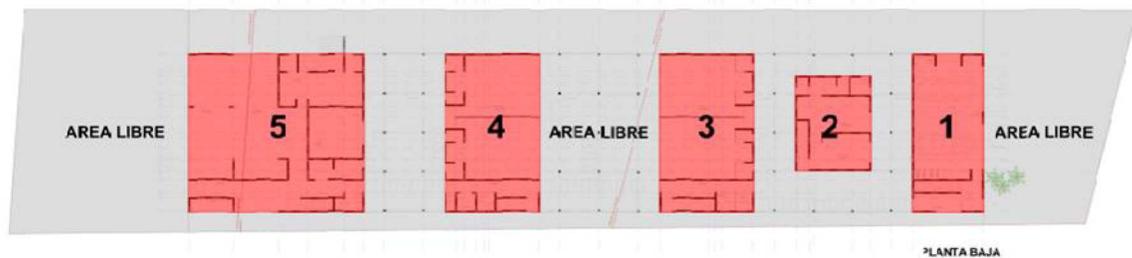
El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación unifamiliar desarrollada en tres niveles que consta de planta baja, planta alta y una tercera planta denominada como planta estudio.

En términos de diseño arquitectónico, se prevé la solución de una unidad privativa destinada a vivienda habitacional unifamiliar dividida en 5 volúmenes arquitectónicos principales interconectados a través de 3 patios interiores.

El proyecto se desarrolla a lo largo del terreno aprovechando su longitud, se modula en 5 volúmenes independientes para crear espacios de jardín entre cada módulo. El terreno está orientado al Este para proteger del Sol y se crea un juego de altura con los volúmenes y las aperturas de ventanas se colocan orientada Norte- Sur; para aprovechar vientos dominantes.

Los módulos se separan del límite del terreno colindante al Norte de 3.00 a 3.60 mts contemplando la conservación de la vegetación existente (tal y como ésta). Y del lado Sur nos separamos 1.80 mts para poder crear ventilación cruzada en los volúmenes. En esta área es donde se pretende reforestar la vegetación (árboles) que se rescatarán donde se desplantarán los volúmenes.

Descripción por volumen:



Volumen 1 (1 nivel):

- Acceso vehicular
- Garage
- Acceso Peatonal
- Cubo de Escaleras
- Azotea
- Patio 1

Volumen 2 (3 niveles):

- Cuarto de Servicio, con baño completo y closet (N1)
- Cuarto de lavado (N1)
- Medio baño para Exterior (N1)
- Cubo de escaleras (N1)
- Taller (N2)
- Medio Baño (N2)
- Cubo de escaleras (N2)
- Estudio (N3)
- Cubo de Escaleras (N3)
- Azotea

Volumen 3 (2 niveles):

- Cuarto de Visitas 1, con baño completo y closet (N1)
- Cuarto de Visitas 2, con baño completo y closet (N1)
- Bodega de servicio (N1)
- Área de Mop Sink (N1)
- Cubo de escaleras (N1)
- Sala de TV (N2)
- Cuarto de Juegos (N2)

- Closet (N2)
- Medio baño (N2)
- Bodega (N2)
- Cubo de escaleras (N2)
- Azotea
- Patio 2

Volumen 4 (2 niveles):

- Cuarto de Visitas 1, con baño completo y closet (N1)
- Cuarto de Visitas 2, con baño completo y closet (N1)
- Bodega de servicio (N1)
- Área de Mop Sink (N1)
- Cubo de Elevador (N1)
- Cubo de escaleras (N1)
- Sala-Comedor (N2)
- Cocina (N2)
- Medio Baño (N2)
- Alacena (N2)
- Bodega (N2)
- Cubo de Elevador (N2)
- Cubo de escaleras (N2)
- Terraza (Azotea)
- Patio 3

Volumen 5 (2 niveles):

- Cuarto Principal, con baño principal completo, vestidor y terraza techada (N1)
- Bodega principal (N1)
- Bodega para equipos de bombeo (N1)
- Área de Mop Sink (N1)
- Cubo de escaleras
- Sala-Comedor (N2)
- Barra (N2)
- Terraza (N2)
- Alberca (N2)
- Jacuzzi (N2)



Plano de Conjunto

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El Municipio de Cozumel centra su vida económica y productiva en la actividad turística que se desarrolla en la Isla, situación que demanda constantemente la mejora en los productos y servicios relacionados a la misma, así como en la infraestructura vinculada a ella. En este sentido es preciso señalar que el proyecto que se pretende desarrollar juega un papel importante en el incremento de estos productos y servicios en la ínsula. Cozumel es considerada como el segundo centro turístico del Estado, en su gran mayoría visitado por turistas de todas partes del mundo que llegan por la vía aérea y principalmente por la vía marítima, en grandes cruceros, constituyéndose en el principal destino del país en la recepción de turistas por esta vía.

El proyecto “**Las Ceibitas**”, corresponde al aprovechamiento de una superficie de 1,801.01. metros cuadrados para la construcción de una casa habitación unifamiliar, con pretendida ubicación en un ambiente costero al sur de la Isla de Cozumel.

Derivado de esto, y toda vez que las obras y actividades que se pretende realizar son previstas en el Artículo 28 de Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), cayendo en los supuestos de las fracciones IX y X; así como de los supuestos del Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), cuyos inciso Q y R incluyen las obras y actividades que

conforman el proyecto que nos ocupa, sujeta al proyecto a lo dispuesto por los artículos antes mencionados de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), los cuales prevén lo siguiente:

De la Ley (LGEEPA):

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

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;

Del Reglamento (REIA):

Artículo 5, del REIA

Inciso Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS

Construcción y operación de hoteles, casa habitación, 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 afecte 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 requieran de algún tipo de obra civil, y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

Inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Por lo anterior se considera que el proyecto **“Las Ceibitas”**, cae en dichos supuestos, toda vez que se pretende:

- Construir y operar una casa habitación unifamiliar en un ecosistema costero, en la Zona Hotelera Sur de la Isla de Cozumel, en una superficie de 1,801.01 metros cuadrados.
- Construir y operar obras una casa habitación unifamiliar colindante con el litoral y la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la Zona Hotelera Sur de la Isla de Cozumel, en una superficie de 1,801.01 metros cuadrados.

Es importante mencionar que se considera que el proyecto en ninguna de sus fases, en los términos que se plantea, no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas

II.1.2. Selección del sitio.

Para la elección del sitio del proyecto fueron consideraron los siguientes criterios:

- El predio donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad de la promovente, lo anterior se acredita con un Contrato de Compraventa, mediante la Escritura Pública No. 37,267 de fecha 3 de mayo de 2021.
- El proyecto se pretende desarrollar en una zona urbanizada denominada Zona Hotelera Sur de Cozumel.

- En materia Urbana y Ambiental, el proyecto se ubica en la **UGA A4**, tal y como lo indica el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (**POEL**) de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, con un **Uso Predominante Turístico Hotelero/Residencial Turístico**.
- El proyecto cumple con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de Cozumel.
- En materia Urbana y Ambiental, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Territorial (UGAT) denominada **14 AS**, lo anterior según lo establece el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel (**PMOTEDU**), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de septiembre de 2021. **Su uso predominante es Aprovechamiento Sustentable**.
- El proyecto cumple con lo establecido en el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel (PMOTEDU).

II.1.3. Ubicación física del proyecto.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en el Km. 13 + 720 sobre la Carretera Costera Sur, Zona Hotelera Sur, en el Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.



Sitio del proyecto

Cuadro de construcción en coordenadas UTM:

| Lado | | Rumbo | Distancia | V | Coordenadas | |
|---|----|---------------------|-----------|---|----------------|--------------|
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 1 | 2,257,017.2740 | 498,347.4810 |
| 1 | 2 | S 17°27'49.52" W | 10.840 | 2 | 2,257,006.9340 | 498,344.2280 |
| 2 | 3 | S 17°17'23.42" W | 8.307 | 3 | 2,256,999.0020 | 498,341.7590 |
| 3 | 4 | N 86°45'48.55" W | 93.805 | 4 | 2,257,004.2980 | 498,248.1040 |
| 4 | 5 | N 07°30'18.48" E | 19.500 | 5 | 2,257,023.6310 | 498,250.6510 |
| 5 | 6 | S 86°14'37.88" E | 97.038 | 6 | 2,267,017.2740 | 498,347.4810 |
| Superficie: 1,800.01 m² | | | | | | |

II.1.4. Inversión requerida.

Se estima que la inversión total del proyecto es de 11,267,091.95 (Son Once Millones Doscientos Sesenta y Siete Mil, Noventa y Un Pesos), de los cuales el 5% se destinará para la aplicación de programas, obras y actividades para mitigar los impactos ambientales que ocasione el proyecto en sus diferentes etapas, así como del personal que le dará cumplimiento.

Obra: Casa Habitación Unifamiliar "LAS CEIBITAS"

RESUMEN DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN

| Clave | Descripción | |
|--------------|---|----------------|
| 1 | RESIDENCIA LAS CEIBITAS | |
| A | PRELIMINARES | \$40,833.24 |
| B | EXCAVACIONES Y RELLENOS | \$337,053.10 |
| C | CIMENTACION | \$782,031.91 |
| D | EDIFICIO | |
| D.1 | PLANTA BAJA | \$4,929,350.40 |
| D.2 | PLANTA NIVEL 1 Y 2 | \$3,189,442.91 |
| E | AIRE ACONDICIONADO | |
| E.1 | INSTALACION DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO | \$120,202.80 |
| E.2 | DUCTOS Y ACCESORIOS | \$110,124.28 |
| E.3 | DIFUSORES Y REJILLAS | \$31,652.11 |
| E.4 | TUBERIA DE REFRIGERACION Y ACCESORIOS | \$126,265.50 |
| E.5 | AISLAMIENTO TUBERIA REFRIGERACION | \$39,308.11 |
| E.6 | LINEA DE CONTROL | \$36,047.51 |
| E.7 | EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO | \$87,920.40 |
| H | ALBERCA-JACUZZI | |
| H.3 | ESTRUCTURA | \$149,984.23 |
| H.4 | ALBAÑILERIAS | \$14,466.95 |
| H.5 | ACABADOS | \$126,593.05 |
| H.6 | INSTALACIONES HIDROSANITARIAS | \$36,131.67 |
| H.7 | INSTALACIONES ELECTRICAS | \$37,190.46 |
| H.8 | EQUIPOS Y ACCESORIOS DE ALBERCA | \$206,440.95 |
| I | CUARTOS DE MAQUINAS ALBERCA | |
| I.1 | PRELIMINARES | \$47.77 |
| I.2 | CIMENTACION, EXCAVACIONES Y RELLENOS | \$2,605.51 |
| I.3 | ESTRUCTURA | \$25,681.94 |
| I.4 | ALBAÑILERIAS | \$731.36 |
| I.5 | ACABADOS | \$3,927.64 |
| I.6 | INSTALACIONES ELECTRICAS | \$5,213.36 |
| I.7 | INSTALACIONES HIDROSANITARIAS | \$4,770.45 |
| J | CISTERNA (12.5 M3Y EQUIPOS DE CUARTO DE MAQUINAS GENERAL | |
| J.1 | PRELIMINARES | \$62.22 |
| J.2 | CIMENTACION, EXCAVACIONES Y RELLENOS | \$6,419.92 |
| J.3 | ESTRUCTURA | \$24,012.04 |
| J.4 | ALBAÑILERIAS | \$3,363.11 |
| J.5 | ACABADOS | \$3,810.88 |
| J.7 | INSTALACIONES Y EQUIPOS DE CUARTO DE MAQUINAS | \$147,187.40 |

| | | |
|----------|--|--------------|
| K | ACOMETIDA, TABLEROS DE FUERZA Y TABLEROS DE CONTROL | |
| K.1 | TABLEROS E INTERRUPTORES | \$168,748.51 |
| K.2 | ALIMENTACION PRINCIPAL | \$22,937.43 |
| K.3 | TRANSFORMADOR Y MEDIA TENSION | \$154,255.44 |
| L | SUMINISTROS POR EL PROPIETARIO | |
| L.1 | PISOS Y RECUBRIMIENTOS | \$183,890.00 |
| L.2 | MUEBLES DE BAÑO Y ACCESORIOS | \$43,983.00 |
| L.3 | LUMINARIAS (CONSTRULITA) Y ACCESORIOS ELECTRICOS | \$37,290.00 |
| M | LIMPIEZAS | |
| M.1 | LIMPIEZA PLANTA BAJA | \$10,270.56 |
| M.2 | LIMPIEZA NIVEL 1 Y 2 | \$8,005.83 |
| M.3 | LIMPIEZA GENERAL | \$8,838.00 |

| | |
|--------------|------------------------|
| TOTAL | \$11,267,091.95 |
|--------------|------------------------|

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

Resumen de áreas.

| Áreas | M ² |
|--|----------------|
| Total Terreno | 1,800.01 |
| COS (PERMITIDO 35% -630.35 m ²) | 598.30 |
| Altura Máxima 3 niveles o 11mts | 11.00mts |
| CUS (PERMITIDO 90% 1,620.91 m ²) | 1,007.14 |

Superficies de aprovechamiento y conservación del proyecto.

| SUPERFICIES DE APROVECHAMIENTO | | |
|--------------------------------|---------------------------|-------|
| Área | Superficie m ² | (%) |
| GARAGE | 59.25 | 3.29% |
| ACCESO PEATONAL | 23.17 | 1.29% |
| CTO DE LAVADO | 16.74 | 0.93% |
| CTO DE SERVICIO | 20.81 | 1.16% |
| CIRC. SERVICIO | 5.54 | 0.31% |
| BAÑO EXTERIOR | 3.38 | 0.19% |
| BAÑO DE SERVICIO | 8.49 | 0.47% |
| CTO DE VISITAS 3 | 38.25 | 2.12% |
| BAÑO DE VISITAS 3 | 7.89 | 0.44% |
| CTO DE VISITAS 4 | 37.66 | 2.09% |
| BAÑO DE VISITAS 4 | 7.73 | 0.43% |
| CIRCULACIONES 3 | 17.62 | 0.98% |
| BODEGA 3 | 3.1 | 0.17% |
| LAVADO 3 | 2.94 | 0.16% |

| | | |
|---|---------------------------|----------------|
| CTO DE VISITAS 1 | 38.25 | 2.12% |
| BAÑO DE VISITAS 1 | 7.89 | 0.44% |
| CTO DE VISITAS 2 | 37.66 | 2.09% |
| BAÑO DE VISITAS 2 | 7.73 | 0.43% |
| CIRCULACIONES 2 | 16.04 | 0.89% |
| LAVADO 2 | 2.83 | 0.16% |
| ELEVADOR | 3.09 | 0.17% |
| BODEGA 2 | 1.7 | 0.09% |
| CUARTO PRINCIPAL | 59.14 | 3.29% |
| BAÑO PRINCIPAL | 36.72 | 2.04% |
| BODEGA 1 | 22.61 | 1.26% |
| BAÑO PLAYA | 8.95 | 0.50% |
| LAVADO 1 | 4.32 | 0.24% |
| CIRCULACIONES 1 | 34.4 | 1.91% |
| BODEGA EQUIPOS | 4.89 | 0.27% |
| TERRAZA | 43.3 | 2.41% |
| COLUMNAS APERGOLADO | 6.76 | 0.38% |
| PLANTA DE TRATAMIENTO | 9.45 | 0.52% |
| Subtotal | 598.3 | 33.24% |
| SUPERFICIES DE CONSERVACIÓN DEL PROYECTO | | |
| Área | Superficie m ² | (%) |
| AREA CONSERVACION | 221.98 | 12.33% |
| AREA REFORESTACION | 776.15 | 43.12% |
| AREAS PERMIABLES | 203.58 | 11.31% |
| Subtotal | 1201.71 | 66.76% |
| TOTALES | 1800.01 | 100.00% |

Superficie total de construcción por niveles. CUS

| SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIÓN POR NIVELES. | |
|--|---------------------------|
| Nivel | Superficie m ² |
| PLANTA BAJA | 598.3 |
| PRIMER NIVEL | 362.37 |
| SEGUNDO NIVEL | 46.47 |
| Total | 1007.14 |

Superficie total por área y niveles.

PLANTA BAJA

| Planta Baja | |
|-----------------------|---------------------------|
| Área | Superficie m ² |
| GARAGE | 59.25 |
| ACCESO PEATONAL | 23.17 |
| CTO DE LAVADO | 16.74 |
| CTO DE SERVICIO | 20.81 |
| CIRC. SERVICIO | 5.54 |
| BAÑO EXTERIOR | 3.38 |
| BAÑO DE SERVICIO | 8.49 |
| CTO DE VISITAS 3 | 38.25 |
| BAÑO DE VISITAS 3 | 7.89 |
| CTO DE VISITAS 4 | 37.66 |
| BAÑO DE VISITAS 4 | 7.73 |
| CIRCULACIONES 3 | 17.62 |
| BODEGA 3 | 3.1 |
| LAVADO 3 | 2.94 |
| CTO DE VISITAS 1 | 38.25 |
| BAÑO DE VISITAS 1 | 7.89 |
| CTO DE VISITAS 2 | 37.66 |
| BAÑO DE VISITAS 2 | 7.73 |
| CIRCULACIONES 2 | 16.04 |
| LAVADO 2 | 2.83 |
| ELEVADOR | 3.09 |
| BODEGA 2 | 1.7 |
| CUARTO PRINCIPAL | 59.14 |
| BAÑO PRINCIPAL | 36.72 |
| BODEGA 1 | 22.61 |
| BAÑO PLAYA | 8.95 |
| LAVADO 1 | 4.32 |
| CIRCULACIONES 1 | 34.4 |
| BODEGA EQUIPOS | 4.89 |
| TERRAZA | 43.3 |
| COLUMNAS APERGOLADO | 6.76 |
| PLANTA DE TRATAMIENTO | 9.45 |

| | |
|-------|-------|
| Total | 598.3 |
|-------|-------|

| Planta Primer Nivel | |
|---------------------------|---------------------------|
| Área | Superficie m ² |
| SALA / COMEDOR 1 | 97.18 |
| ESC.SALA/COMEDOR | 7.65 |
| COCINA | 21.99 |
| SALA / COMEDOR 2 | 57.73 |
| BAÑO DE COMEDOR | 4.6 |
| ALACENA | 7.22 |
| CIRCULACIONES 4 | 11.64 |
| ELEVADOR | 3.36 |
| BODEGA 4 | 1.76 |
| SALA DE TV CTO. DE JUEGOS | 79.72 |
| CLOSET | 7.22 |
| BAÑO TV | 4.61 |
| CIRCULACIONES 5 | 11.64 |
| BODEGA 5 | 5.13 |
| TALLER | 20.4 |
| BAÑO TALLER | 5.79 |
| CIRCULACIONES 6 | 14.73 |
| Total | 362.37 |

| Planta Segundo Nivel | |
|----------------------|---------------------------|
| Área | Superficie m ² |
| ESTUDIO | 37.78 |
| ESCALERA TALLER | 8.69 |
| Total | 46.47 |

El **Volumen 1** contendrá un garage de para 2 autos, cuarto de máquinas hidráulico, cuarto de máquinas eléctrico, debajo del garage una cisterna de almacenamiento de agua con una capacidad de 12.70 m² en 2 cámaras una de agua cruda y otra de agua suave. Se alimentará de la toma de agua potable que nos suministrará CAPA; Se anexa Carta de factibilidad de la Comisión de Agua potable y Alcantarillado de Cozumel. Se contempla una escalera para subir a la azotea de este volumen.

El **Volumen 2** contendrá áreas de servicio como un cuarto de lavado, cuarto de servicio, baño completo y un medio baño y una escalera para subir al primer nivel.

El **Volumen 3** contendrá 2 recamaras de visitas o secundarias, las cuales tendrán espacio para dos camas matrimoniales, closet vestidor, baño con regadera lavabos y wc, una pequeña bodega y un área de guarda de productos e instrumentos de limpieza. y una escalera para subir al primer nivel.

El **Volumen 4** contendrá 2 recamaras de visitas o secundarias, las cuales tendrán espacio para dos camas matrimoniales, closet vestidor, baño con regadera lavabos y wc, una pequeña bodega y un área de guarda de productos e instrumentos de limpieza, un elevador tipo montacargas y una escalera para subir al primer nivel.

El **Volumen 5** contendrá la recámara principal con vista al mar considerando un espacio para una cama King, un área de trabajo o estudio, un closet vestidor, regadera, rain shower, dos wc, dos lavabos y una terraza.

II.1.5.1 Usos de Suelo permitidos

Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel (**POEL**)

La superficie total del predio donde se pretende la construcción, operación y mantenimiento del proyecto es de 1,800.01 m². Al predio, según el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel (**POEL**), le corresponde un Coeficiente de Ocupación del Suelo (**COS**) del 35 % lo que representa 630.38 m², un Coeficiente de Utilización de Suelo (**CUS**) de .90, lo que equivale a 1,620.09 m² de superficie total de construcción y como Coeficiente de Área Verde (**CAV**), un 65%, lo que significa 1,170.65 m², que incluye caminos permeables, áreas ajardinadas (aquellas que se reforestarán una vez que concluya la fase de construcción) y áreas verdes (las que de conservarán tal y como se encuentran en el predio).

Cuadro normativo del proyecto:

| LINEAMIENTOS PARA EL PREDIO EN ATENCION A LOS PARÁMETROS QUE SEÑALA EL “PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DE COZUMEL (POEL)”. | | | | |
|--|---------|--------------------|--|--------|
| CONCEPTO | | NORMA | PROYECTO | CUMPLE |
| Turístico Hotelero/ Residencial Turístico | | POEL UGA A4 | Residencial Turístico Casa Habitación | √ |
| Área del lote | | 500 m ² | 1,800.01 m ² | √ |
| Frente del Lote | | 25 | 19 | √ |
| Restricciones mínimas a los linderos | Frente | 4 | 3 | √ |
| | Lado | 4 | 3 | √ |
| | Fondo | 4 | 3 | √ |
| Altura máxima en | Metros | 12 | 11 | √ |
| | Niveles | 4 | 3 | √ |
| Densidad | | 55 viv/ha | 9.9 | √ |

| | | | |
|---|--------------------------------|------------------|---|
| Coeficiente máximo de Ocupación de Suelo COS | 35% 630.38 m ² | 33.2% 598.30 | √ |
| Coeficiente de Uso de Suelo CUS | .90 1,620.09 m ² | .67 1,007.14 | √ |
| Coeficiente de Área Verde CAV | 65 % 1,170 m ² | 66.7 1,201.71 | √ |
| Espacios de estacionamiento | 1 | 1 | √ |
| Superficie del terreno: 1,800.01 m ² | | | |

Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (**PMOTEDU**)

La superficie total del predio donde se pretende la construcción, operación y mantenimiento del proyecto es de 1,800.01 m². Al predio, según el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (**PMOTEDU**) le corresponde un Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) del 40 % lo que representa 720.04 m², un Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS) de 1.20, lo que equivale a 2,160.12 m² de superficie total de construcción y como Coeficiente de Área Verde (CAV), un 60%, lo que significa 1,080.06 m², que incluye caminos permeables, áreas ajardinadas (aquellas que se reforestarán una vez que concluya la fase de construcción) y área verde (tal y como se encuentran en el predio).

Cuadro normativo del proyecto:

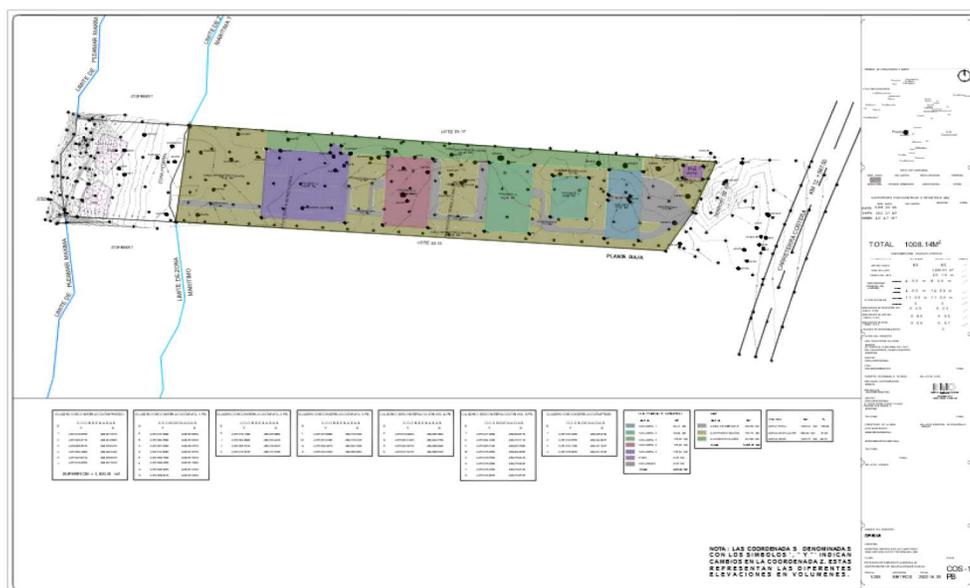
| LINEAMIENTOS PARA EL PREDIO EN ATENCION A LOS PARÁMETROS QUE SEÑALA EL “Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU)”. | | | | |
|---|----------------------|--|--------|---|
| CONCEPTO | NORMA | PROYECTO | CUMPLE | |
| Turístico Hotelero/ Residencial Turístico | PMOTEDU UGA 14-AS | Residencial Turístico Casa Habitación | √ | |
| Área del lote | 500 m ² | 1,800.01 m ² | √ | |
| Frente del Lote | 25 | 19 | √ | |
| Restricciones mínimas a los linderos | Frente | 4 | 3 | √ |
| | Lado | 4 | 3 | √ |
| | Fondo | 4 | 3 | √ |
| Altura máxima en | Metros | 12 | 11 | √ |
| | Niveles | 4 | 3 | √ |
| Densidad | 55 viv/ha | 9.90 | √ | |

| | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| Coeficiente máximo de Ocupación de Suelo COS | .40 720.04 m ² | 33.2 598.30 | √ |
| Coeficiente de Uso de Suelo CUS | 1.20 2,160.12 m ² | .67 1,007.14 m ² | √ |
| Coeficiente de Área Verde CAV | 65 % 1,080.06 m ² | 66.76% 1,201.71 m ² | √ |
| Espacios de estacionamiento | 1 | 1 | √ |
| Superficie del terreno: 1,800.01 m ² | | | |

Para la Preparación del Sitio y Construcción del proyecto se tendrán que reubicar individuos arbóreos de Vegetación Secundaria con ejemplares Arbóreos de Selva Mediana Subperennifolia en las áreas a conservar del proyecto.

El proyecto ocupará una superficie de 630.03 m² (POEL) y 720.04 m² (PMOTEDU) que representa el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el resto de la superficie del terreno 1,170.65 m² (POEL) y 1080.06 m² (PMOTEDU) se mantendrá como área verde, entendiéndose por ello *“la superficie verde que permita la infiltración de las aguas pluviales en cada lote”*.

Para el caso de este proyecto se consideraron áreas verdes aquellas que se conservarán tal y como están, las que se reforestarán una vez que concluya la construcción del proyecto y las superficies permeables (caminos y andadores) tal y como se muestra en la siguiente imagen.



La caracterización de la flora y fauna registrada en el sitio del proyecto, se presenta más adelante como parte de la información requerida en este manifiesto.

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

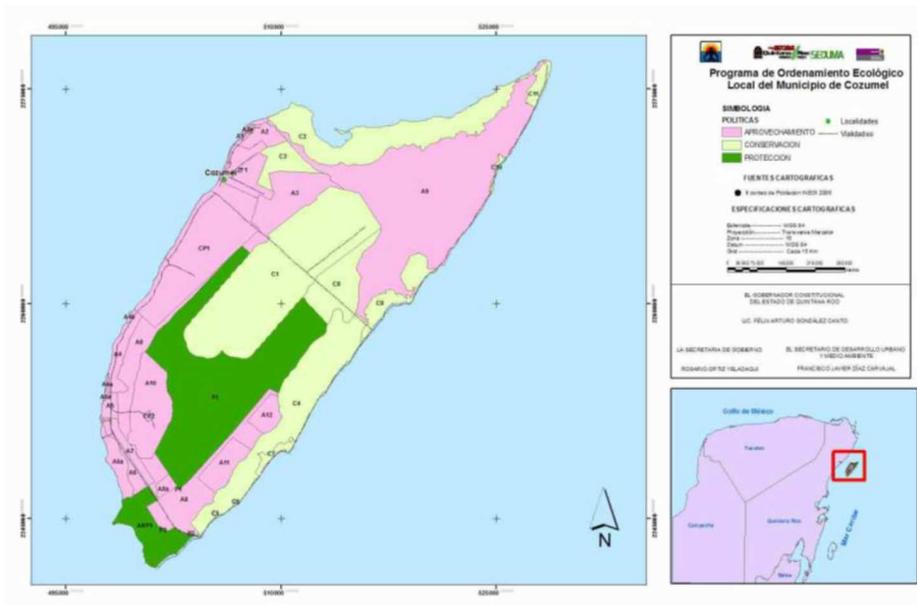
El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en la Zona Hotelera Sur y se sumará a la oferta inmobiliaria ya existente, además que el uso de suelo es compatible **Residencial Turístico, Turístico de Bajo Impacto o Ecoturismo** haciendo referencia al **PMOTEDU**, y con un Uso de **Aprovechamiento**, haciendo referencia al **POEL**.

A lo largo del presente documento, se hará referencia a ambos instrumentos, toda vez que existe una controversia con respecto al PMOTEDU de Cozumel, sin embargo, en el análisis que se realiza, se demuestra cabalmente el cumplimiento de ambos instrumentos, con lo cual, el proyecto que aquí se presenta a evaluación por medio de este manifiesto es ambientalmente viable.

En cuanto a cuerpos de agua en el sitio del proyecto, en el Estudio de Mecánica de Suelos no se registraron cuerpos de agua como lagunas, cenotes o sitios con acumulación de agua (cuevas o cavernas), sin embargo el sitio del proyecto colinda con el Mar Caribe. **El nivel del manto freático según la mecánica de suelos se ubica de 3.50 a 4.20 m de profundidad, según hace referencia el Estudio de Mecánica de Suelos mismo que se anexa a este manifiesto. El proyecto no afectara al manto freático en ninguna de sus fases.**

Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de Cozumel.

En atención al Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de Cozumel, el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental A4 con un uso predominantemente Turístico Hotelero / Residencial Turístico.



UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel



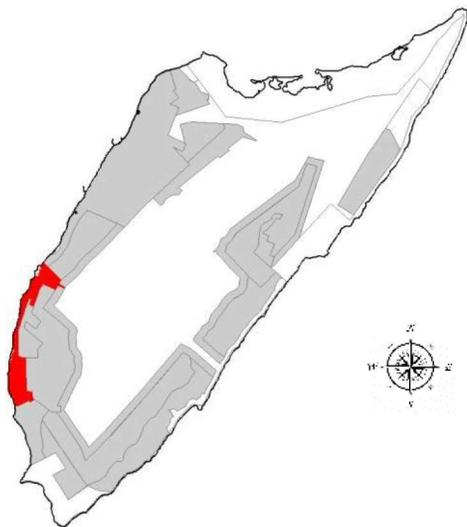
El predio se ubica en la UGA denominada A4

De lo anterior, resulta que en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se podrá ocupar una superficie de 630.38 m² lo que equivale al 35% (COS 35%), un área construida total de 1,620.09 m² (CUS .90) y Coeficiente de Área Verde (CAV) de 1,170.65. m², equivalente al 65% del predio como área verde, áreas ajardinadas y áreas permeables. El proyecto contempla la construcción de una casa habitación unifamiliar.

Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU).

En atención al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU). el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Territorial AS (aprovechamiento sustentable) con un uso predominantemente Residencial Turístico.

14-AS



Política: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

| Uso de Suelo: | | | |
|--|--|-------------------------------------|---|
| Predominante | Compatible | Condicionado | Incompatible |
| Residencial Turístico Turístico de Bajo Impacto o Ecoturismo: | Área Natural Infraestructura Habitacional | Comercio y Servicio Equipamiento | Agricultura Minería Industria Pecuaria Acuacultur |

- Lineamiento:**
- Consolidar una zona turística garantizando un manejo adecuado del capital natural y coadyuvando al sostener el equilibrio ecosistémico.
 - Incrementar 0.25 el Indicador ((INAT + NDVI /) IANT)
 - Incrementar 0.114 el Índice de Naturalidad

Superficie
hectáreas **783**

| Índices Ambientales | | | | |
|----------------------------|------------------------|---------------------|------------------|------------------|
| Indicador ((INAT + | Mayoría de | Índice de de | Índice de | Índice de |
| 3.90 | Selva 0.923 mediana | 0.443 | 0.806 | vegetación |

De lo anterior, resulta que en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se podrá ocupar una superficie de 720.04 m² lo que equivale al 40% (COS 40%), un área construida total de 2,160.12 m² (CUS 1.20) y Coeficiente de Área Verde (CAV) de 1,080.06 m², equivalente al 60% del predio como área verde, áreas ajardinadas y áreas permeables. El proyecto contempla la construcción de una casa habitación unifamiliar.

En el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no existen cuerpos de agua superficiales y durante la caracterización de flora y fauna no se registraron cuevas, cenotes o cavernas con presencia de agua. Sin embargo, el predio colinda con el Mar Caribe. Las colindancias de predio se observan en la siguiente imagen.



| | Predio donde se pretende desarrollar el proyecto |
|---|--|
| 1 | Predio particular |
| 2 | Predio particular |
| 3 | Carretera Costera Sur |
| 4 | Mar Caribe |

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

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con los siguientes servicios:

| Servicio | Existe en la zona | |
|-----------------------|-------------------|----|
| | Si | No |
| Energía eléctrica | √ | |
| Alumbrado público | | √ |
| Recolección de basura | √ | |
| Calles pavimentadas | √ | |
| Agua Potable | √ | |
| Drenaje | | √ |

| | | |
|---|---|--|
| Línea telefónica domiciliar | √ | |
| Telefonía celular | √ | |
| Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) | √ | |
| Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU) | √ | |
| Reglamento de Medio Ambiente y Ecología | √ | |

El suministro de agua potable será por medio de la red ya existente a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), se anexan cartas de factibilidad.

Carta de factibilidad de CAPA



En la Etapa de Operación y Mantenimiento, las aguas residuales se dispondrán por medio de una Plata de Tratamiento Modelo FENIX 5-300 con una capacidad de hasta 5 m3/día. Se anexa ficha técnica del sistema de tratamiento.

La energía eléctrica será abastecida por medio de la red eléctrica que ya existe en la zona, administrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se anexa carta de factibilidad.

- Medio Baño (N2)
- Cubo de escaleras (N2)
- Estudio (N3)
- Cubo de Escaleras (N3)
- Azotea

Volumen 3 (2 niveles):

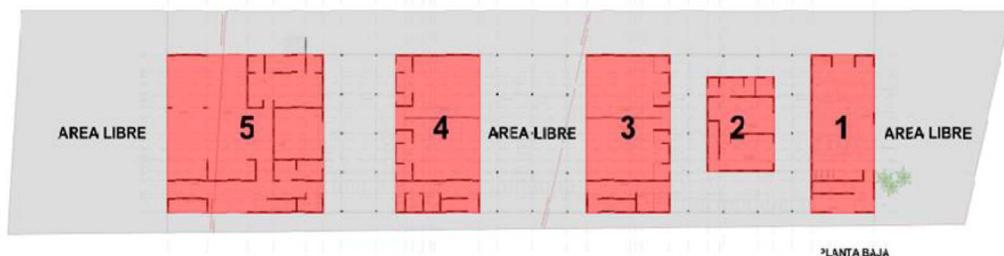
- Cuarto de Visitas 1, con baño completo y closet (N1)
- Cuarto de Visitas 2, con baño completo y closet (N1)
- Bodega de servicio (N1)
- Área de Mop Sink (N1)
- Cubo de escaleras (N1)
- Sala de TV (N2)
- Cuarto de Juegos (N2)
- Closet (N2)
- Medio baño (N2)
- Bodega (N2)
- Cubo de escaleras (N2)
- Azotea
- Patio 2

Volumen 4 (2 niveles):

- Cuarto de Visitas 1, con baño completo y closet (N1)
- Cuarto de Visitas 2, con baño completo y closet (N1)
- Bodega de servicio (N1)
- Área de Mop Sink (N1)
- Cubo de Elevador (N1)
- Cubo de escaleras (N1)
- Sala-Comedor (N2)
- Cocina (N2)
- Medio Baño (N2)
- Alacena (N2)
- Bodega (N2)
- Cubo de Elevador (N2)
- Cubo de escaleras (N2)
- Terraza (Azotea)
- Patio 3

Volumen 5 (2 niveles):

- Cuarto Principal, con baño principal completo, vestidor y terraza techada (N1)
- Bodega principal (N1)
- Bodega para equipos de bombeo (N1)
- Área de Mop Sink (N1)
- Cubo de escaleras
- Sala-Comedor (N2)
- Barra (N2)
- Terraza (N2)
- Alberca (N2)
- Jacuzzi (N2)



Plano de Conjunto



Iluminación y ventilación

Los patios de intercomunicación del proyecto están considerados para dar ventilación natural a través de los 5 volúmenes del proyecto logrando así una reducción en la implementación y utilización de equipos de ventilación artificial. Adicional a esto, los patios también funcionan como cubos de iluminación con dimensiones óptimas para lograr una iluminación natural en todos los espacios a lo largo del día permitiendo así ahorrar en el uso de luminarias eléctricas.

Además de lograr una iluminación natural que nos permita ahorrar energía, otro de los objetivos es lograr un beneficio económico y ambiental que al mismo tiempo

genere una atmosfera agradable en todos los niveles del edificio. Teniendo en cuenta esto se va a utilizar una combinación de sistemas de vidrio en fachadas que nos garanticen estas propiedades.

El proyecto debe contar con controles de temperatura por lo cual se implementará un sistema de vidrio tipo Low-E para climas cálidos que sirve para generar una protección solar reflejando calor con respecto al exterior de aproximadamente un 57% lo que nos beneficia en el cuidado del mobiliario interior, también reduce el deslumbramiento solar logrando así un mayor confort visual dentro de los espacios del edificio y genera una hermeticidad con respecto a la humedad que pueda existir en el exterior. De esta manera generamos temperaturas agradables en los interiores del proyecto evitando la necesidad de utilizar equipos de ventilación artificial.

Adicional al sistema Low E se está considerando utilizar en algunas zonas sistemas de vidrio tipo DUOVENT. Dentro de sus beneficios, tenemos la capacidad de generar una hermeticidad acústica que nos ayuda a sofocar sonidos provenientes del exterior. También nos genera un factor de seguridad mayor ya que al ser un sistema de doble cristal tenemos una mayor resistencia anti roturas.

Se prevé la incorporación de chillers de los cuales se espera su uso sea el mínimo pero que en adición al sistema DUOVENT y LOW-E pueden lograr una atmosfera amigable para el usuario además de poder ahorrar energía y contribuir de manera positiva al medio ambiente.

La opción de los chillers nos trae más beneficios en el control de temperatura interior además de que es de los equipamientos más baratos en comparación a otros sistemas de aire acondicionado y al ser un sistema que utiliza el agua como elemento principal, no necesita de un tratamiento constante para combatir contaminación o corrosión lo que es un beneficio económico además de que no genera impactos negativos al ambiente.

Criterio estructural

El proyecto se realizará considerando sistemas actuales de construcción con una solución tentativa de cimentación a base de zapatas aisladas de concreto en conjunto con cimentación de mampostería además de dalas, trabes, castillos, columnas, muros de carga de concreto y block hueco de cemento arena; escaleras a base de rampas y escalones de concreto; losas de vigueta y bovedilla en general además de losas de concreto. Todo este sistema compone el desarrollo estructural de 3 niveles habitables del proyecto.

Los interiores y mano de obra se consideran serán abastecidos a través de consultores y proveedores de la zona de Cozumel.

Elevador inteligente

Se está considerando la implementación de ascensores inteligentes que en este caso logra un bajo consumo energético al poner en espera ascensores que no están en movimiento y que además cuentan con componentes que sólo se activan cuando el ascensor está en uso.

Plantas de tratamiento y recolección de aguas pluviales

Al tener un sistema de recolección de aguas pluviales y una planta de tratamiento dentro del edificio estamos asegurando el ahorro de agua al reutilizarlas para el riego de las distintas especies vegetales nativas que son un elemento esencial en el proyecto, además de utilizarla para re uso en baños y actividades de limpieza de la casa.

Conservación de paleta vegetal

El proyecto busca ser lo menos invasivo posible con la flora y faunas existentes del predio por lo que ningún árbol va a ser afectado al momento de la realización de la obra además que se está buscando cuidar de la paleta vegetal existente gracias a la incorporación de la cisterna pluvial que aprovechara un porcentaje de esta agua para el riego.

Luminarias y energía solar

Para el tema de modelos de luminarias se está considerando implementar solamente aquellos que utilicen focos LED. De igual manera un porcentaje de la iluminación será alimentado a través de energía solar a través de fotoceldas que permitan un menor consumo de energía eléctrica convencional.

Continuando con el tema de aprovechamiento de energía solar, el proyecto cuenta con calentadores solares que serán los responsables de hacer funcionar las regaderas de los baños principales del proyecto, dejando de lado el uso convencional de gas.

II.2.1. Programa general de trabajo

A continuación, se presenta el programa calendarizado de trabajo correspondiente a cada una de las etapas del proyecto (Preparación, Construcción y Operación y Mantenimiento del proyecto), señalando el tiempo que le llevará su ejecución en términos de meses. Cabe mencionar que la obra está proyectada para llevarse a

II.2.2. Preparación del sitio.

Previo a las actividades de desmonte y despalme, se recuperará tierra y piedras y se hará un rescate y posterior reubicación de las especies de flora y fauna, en particular, las especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT- 2010, para lo cual se aplicará un **Programa de Rescate de Fauna** y un **Programa de Rescate de Flora**.

Para la realización del proyecto no se requerirá de la construcción de campamentos provisionales para los trabajadores. Ya existe en el predio una bodega que se utilizará para almacenar las herramientas y materiales que requieren de resguardo.

El desmonte y despalme se realizará por medios manuales usando machetes, hachas, motosierras, coas, etc., Los desechos generados durante esta actividad, ramas y troncos serán retirados y triturados para ser utilizados en las áreas verdes del proyecto. Se conservarán y reubicarán los árboles en las áreas verdes del proyecto. Es importante mencionar que por ningún motivo se utilizará fuego, ni productos químicos para eliminar el material producto del desmonte y despalme.

Actividades principales a desarrollar:

1. Aviso de inicio de actividades dirigido hacia las autoridades correspondientes.
2. Colocación de tapial en las áreas de la obra.
3. Rescate de Flora (trasplante de árboles).
4. Rescate de Fauna.
5. Desmonte.
6. Delimitación física de las áreas de aprovechamiento
7. Remoción de la vegetación herbácea y arbustiva (medios manuales)
8. Despalme de áreas de despalme previamente señalizadas
9. Retiro y triturado de material vegetal resultante del desmonte del terreno.

La vegetación nativa susceptible de ser recuperada será trasladada a un vivero provisional dentro del predio.

Una vez realizadas las actividades de marcado de vegetación, el equipo de topografía trazará y estacará las áreas de despalme de la estructura del edificio.

Posteriormente, se procederá con los trabajos de nivelación para las obras preliminares, así como la nivelación de la vialidad y obras en general.

El relleno se realizará con material de banco (sascab), procedente de bancos de explotación de materiales autorizados, hasta dar el nivel de proyecto para el desplante de la estructura principal.

Estas actividades serán realizadas bajo el control y supervisión del responsable de obra.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para la construcción de las obras del proyecto, se requiere la siguiente infraestructura provisional:

Comedor: no habrá preparación de alimentos en la etapa de preparación del sitio y construcción. Se contratarán los servicios para servir los alimentos a los trabajadores del proyecto. No se utilizarán platos, vasos ni cubiertos desechables. La comida se llevará ya preparada y lista para ser servida.

Campamento: no se contempla la instalación de campamentos para la pernocta, ya que la totalidad de los trabajadores serían locales y serán llevados y regresados de manera diaria al sitio del proyecto.

Suministro de agua: el suministro de agua, servicio que ya existe en la zona donde se ubica el predio, por medio de la red municipal de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) será almacenada en una cisterna provisional con capacidad de 10m³. Este sistema de almacenamiento por medio de un tinaco ROTOPLAST se retirará una vez que la obra sea terminada. El agua purificada para los trabajadores será adquirida en comercios de la localidad.

Suministro de energía eléctrica: el lote donde se edificará el proyecto, se encuentra totalmente urbanizado e incluye el servicio de luz. Por lo que se tomará el servicio de las instalaciones ya existentes.

Sanitarios: se instalará 1 sanitario portátil SANIRENT por cada 20 trabajadores del proyecto. Se llevará una bitácora del mantenimiento de dichos sanitarios, que asegure el cumplimiento de la normatividad. Se invitará a los trabajadores a hacer uso de este servicio sanitario mediante la aplicación de un reglamento de construcción, así como letreros informativos, para evitar el defecar u orinar al aire

Bodega: para el resguardo de materiales como cemento, grava, block, pinturas, tubería entre otros y herramientas picos, palas, carretillas. Dicha bodega contará con una toma de agua para su uso en las diferentes fases del proyecto. También servirá para guardar el equipo y los materiales para la ejecución de los diferentes programas ambientales; y en su caso se habilitará para el resguardo de los diferentes residuos que generará el proyecto y que por naturaleza requieran de un manejo especial.

Combustibles: el combustible utilizado por las diferentes maquinarias será abastecido en las instalaciones de la compañía de la renta de maquinaria que se

utilice según sea necesario. No se almacenará ningún tipo de combustible en la zona del proyecto y áreas vecinas al mismo.

El horario de trabajo será durante el día por lo que no será necesaria la instalación de lámparas o reflectores durante la noche. Las actividades serán de lunes a viernes de 8:00 am a 6:00 pm y el sábado de 8:00 am a 2:00 pm. No habrá actividades los días domingo.

Bancos de material: los materiales para la construcción se adquirirán con los proveedores establecidos en la localidad. El material para el relleno será adquirido en bancos de venta de material pétreo debidamente autorizados.

Caminos de acceso: el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto cuenta con vías de acceso totalmente pavimentadas, por lo que para el proyecto no será necesaria la apertura de nuevos caminos para acceder al predio.

II.2.4. Etapa de construcción.

Movimiento de tierras: La tierra procedente de la excavación de los sótanos será retirada a vertedero autorizado. Los materiales necesarios para realizar rellenos procederán de almacenes de materiales de construcción y de cantera debidamente legalizados y autorizados.

Cimentación: Se realizó el estudio de mecánica de suelos del terreno, por las recomendaciones del especialista, en este lugar se utilizará el sistema combinado de zapatas aisladas, contratapes de hormigón y cimiento de mampostería. El hormigón o concreto procederá de una planta debidamente legalizada y autorizada. El acero procederá de un almacén debidamente autorizado. El sistema de cimentación podrá ser elaborado in situ o prefabricado. Sin embargo, esto podría modificarse según los resultados arrojados por el estudio de mecánica de suelo que se realizará previo al inicio de la construcción del proyecto.

Estructura: La estructura será de columnas, vigas y losas de hormigón o concreto armado con acero. El acero procederá de un almacén de materiales de construcción próximo debidamente autorizado. El concreto procederá de planta de concreto debidamente autorizada, será transportado por revolvedoras y aplicado mediante bomba de concreto. La madera para encofrar procederá de almacenes de materiales de construcción próximos debidamente autorizados.

Los muros cargadores y de exterior serán de concreto reforzado y los divisorios de block de concreto reforzado con castillos y cadenas de nivelación.

Albañilería, fachadas y cubiertas: Las fachadas y muros divisorios se construirán de block de hormigón y cemento. El block de concreto y el cemento o mortero procederá de almacenes de materiales de construcción próximos debidamente autorizados. Las cubiertas serán aisladas térmicamente mediante espuma de

poliuretano proyectado o similar. Las cubiertas serán impermeabilizadas mediante membrana asfáltica reforzada.

Acabados: Los acabados y revestimientos en paredes y techos serán de tablaroca y durock. La tablaroca procederá de almacenes de materiales de construcción próximos. Los acabados en suelos serán de mármol y de material cerámico. En cuartos de baños las paredes serán revestidas de mármol y/ o de material cerámico. El material cerámico y el mármol procederá de importación. El mármol procederá de canteras debidamente autorizadas.

Carpintería de madera: La madera de toda la carpintería procederá de bosques de tala controlada. Este material procederá de importación y de fábricas de México.

Carpintería metálica y cerrajería: La carpintería metálica será de aluminio y de PVC. La cerrajería será de acero inoxidable. Estos materiales procederán de importación y de fábricas de México debidamente autorizados.

Instalaciones mecánicas y eléctricas: Para las instalaciones mecánicas se utilizará tubo de plástico de fábricas de México y de Importación. Para las instalaciones eléctricas se utilizará cable de cobre y de aluminio de importación y de fábricas de México.

Equipamiento: Ascensores, cocinas, lavanderías, procederán de importación y de Fábricas de México.

Iluminación, mobiliario y tapicería: El mobiliario será de madera de bosques de tala controlada. Estos materiales procederán de importación y de fabricantes de México.

Menaje: Cubertería, vajilla, cristalería, ropa de cama, herramientas, toallas, uniformes para el personal, papelería, etc. procederán de importación y de fabricantes de México.

Jardinería: Todos los exteriores se pretende plantar la mayor vegetación posible. Se instalará una red de drenaje de aguas pluviales. En las zonas de jardín se aportará tierra vegetal procedente de cantera de tierra autorizada y se plantarán plantas procedentes de viveros locales autorizados. Se trasplantarán las especies de plantas y árboles más importantes que fueron rescatadas del sitio posterior al despalde y retiro de la vegetación.

Medios auxiliares y maquinaria: Se dispondrá de maquinaria para el transporte horizontal y vertical de la maquinaria. Esta maquinaria, cuando necesite mantenimiento que pueda suponer riesgo de vertido de aceite u otras sustancias nocivas al medioambiente se hará fuera del recinto de la obra. En el caso de las grúas torre fijas que fuesen necesarias su mantenimiento serán dentro del recinto de la obra con las medidas precautorias necesarias para evitar un derrame en el sitio. El personal, los materiales y la basura accederá y abandonará la obra mediante vehículos a motor. Estos vehículos a motor en ningún caso recibirán

labores de mantenimiento y de repostaje sobre la losa de concreto construida al efecto. Los camiones llegarán a la obra por sus medios. El resto de maquinaria será transportada hasta la obra en camiones.

Maquinaria empleada en la construcción del proyecto

| Maquinaria | Cantidad |
|---|-----------------|
| SONDEOS | |
| Camión con máquina perforadora incorporada | 1 |
| Perforadora de arrastre Ingersoll | 1 |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | |
| Retroexcavadora Cargador tracción 4 x 4 mca. Komatsu mod. 4WB146 | 2 |
| Camioneta de redilas Ford F-350 1 eje trasero con doble llanta | 2 |
| Camión de volteo de 3 m ³ | 8 |
| CIMENTACIÓN | |
| Compactador tipo placa vibratoria modelo PRO 805 marca Fuji con motor Honda de 5.5 | 2 |
| Grúa marca Hiab modelo 035/2 para 510 kg en camión de 3.5 t marca Dodge 3500 6 ton. | 1 |
| Revolvedora de concreto Joper capacidad de 1 saco modelo R2 con motor a gasolina 8 hp Magnum Kolher trompo 30/35 r.p. | 2 |
| Vibrador de Concreto mot. gasolina 8 hp Kolher flecha 14" cabezal AA48 de 17/8 (45mm). | 2 |
| Compresora marca Ingersoll | 2 |
| Perforadora neumática wagón drill | 1 |
| Bomba de concreto | 1 |
| Retroexcavadora Cargador tracción 4 x 4 mca. Komatsu mod. 4WB146 | 1 |
| ESTRUCTURA | |
| Rotomartillo Makita de 7 kg | 2 |
| Cortadora de Material Vidriado 1 hp | 2 |
| Esmeril de corte marca Truper | 4 |

| | |
|--|---|
| Sierra circular de corte marca bosh | 4 |
| Bomba de concreto | 3 |
| Máquina de soldadura | 2 |
| Revolvedora de concreto Joper capacidad de 1 saco modelo R2 con motor a gasolina 8 hp Magnum Kolher trompo 30/35 r.p. | 2 |
| Perforadora neumática wagón drill | 1 |
| CARPINTERIA, CANCELERIA, HERRERIA, ACABADOS | |
| Máquina de soldadura | 1 |
| Esmeril de corte marca truper | 2 |
| Sierra circular de corte marca bosh | 2 |

Bodegas: El material de construcción se almacenará dentro de la obra en lugares designados para ello. Fuera del predio en un polígono industrial cercano se alquilará una bodega para almacenamiento de material de importación.

Oficinas, comedor y vestuarios: Se habilitará una oficina de obra, una enfermería y unos vestuarios para el personal. El agua procederá de la red de agua potable municipal y las aguas negras las recolectará la empresa autorizada para la extracción y traslado de aguas residuales y depositadas a la planta de tratamiento municipal.

Consumo de agua: La obra tendrá un consumo de agua aproximado medio de 5 m³ al día.

Consumo de electricidad: La obra tendrá un consumo de electricidad aproximado de 800,000 kWh al año.

Producción de aguas negras: La obra tendrá una producción de aguas negras de aproximadamente 5 m³ al día. Estas aguas negras las recolectará la empresa autorizada para la extracción y traslado de aguas residuales y depositadas a la planta de tratamiento municipal.

Agua de drenaje de pluviales: Durante la fase de obra las aguas pluviales filtrarán al terreno.

Eléctricas: se instalará una acometida 220 volts, con un centro de carga principal y dividida la carga en tableros de aire acondicionado, fuerza e Iluminación. Las luminarias son de led marca **CONSTRULITA** modelo según diseño, los contactos

se están dividiendo en circuitos independientes hasta el tablero para equipos electrodomésticos y equipos de bombas.

Se instalará una interface para integrar celdas solares y captar energía aprox de 3500kwh al mes.

Se instalará salidas de contactos en exterior, para mantenimiento.

Hidráulicas: Se contempla una cisterna de 5,000 lts, prefabricada y se ubicara en el sótano. Se instalará sistema hidroneumático de 30 gal. La cual presurizara red de agua caliente y agua fría. Para el sistema de agua caliente se instalará una línea adicional de retorno para poder recircular el agua.

Sanitaria: La red sanitaria se colocarán trampas y respiros en cada uno de las salidas, y la red se canalizará hasta el nivel 0.00 hasta llegar a registros que de la planta de tratamiento que se instalará en el predio.

Pluviales: La red pluvial se canalizará por medio de tubo de PVC sanitario hasta el nivel 0.00 y se recolectará por medio de registros y la descarga será a pozos de absorción de 30 mts de profundidad.

Aire Acondicionado: Esta ingeniería se considera tener un equipo central dividido por medio de Fan&Coil. Dependiendo del área a enfriar es la capacidad que se necesita por equipo. Se utilizará equipos de AA marca Daikin de última generación invertir, para generar un bajo consumo de energía.

Gas. Se contempla una acometida de gas al límite del predio con un tanque, 1,100 lts. La cual alimentara 3 salidas estufa, calentador y secadora. La cual cada salida esta derivada del tanque con sus válvulas y conexiones. Las salidas se canalizarán con tubería de cobre tipo L de diferentes diámetros, según proyecto y conexión del equipo.

Producción de basura: La obra producirá basura compuesta de acero, madera, tablaroca, bloque de hormigón, cemento, material cerámico, mármol, basura orgánica, aluminio, cristal, cartón, plástico, papel, etc. La cantidad de basura producida por la obra es de aproximadamente 5 m3 diarios. Esta basura será transportada a un vertedero autorizado.

Alberca: En este proyecto se contempla una alberca para uso recreativo de la casa habitación unifamiliar. Se ubicará en el primer nivel con una dimensión de 10.70mts x 3.30 mts con una profundidad de 1.20 mts la cual por encontrarse sobre la losa de planta baja desplanta hacia arriba. También se contempla un jacuzzi de 2.60mts x 3.30mts a 0.90 mts de altura.

La estructura de la alberca será habilitada del acero estructural sobre el área de desplante para conformar la losa de fondo, colocando doble parrilla de acero de varilla corrugada de ½" en ambos sentidos a cada 15 cm, las varillas de acero continúan en

los muros para formar una estructura monolítica con varillas corrugada de 3/8" en ambos sentidos a cada 15 cm de separación.

Una vez que se tenga habilitado todo el acero de refuerzo en muros y losa de fondo se procede al cimbrado de muros a base de tableros de madera de 1.22 x 2.44 reforzados con barrote de pino a cada 40 cm de separación en el sentido longitudinal y transversal; esta cimbra tendrá una separación interior 20cm para poder lograr el espesor de muros que nos indica el detalle estructural. Para sujetar los paneles de cimbra se tendrán que soportar por medio de pies derechos para evitar que al momento del colado no se separe la cimbra. Después de tener asegurada la cimbra y colocado las instalaciones hidráulicas y de iluminación en el interior de la alberca se procese al colado a base concreto premezclado con una resistencia de $F' C=250\text{kg/cm}^2$.

Una vez colada la alberca se procederá de retirar la cimbra iniciando con el deshabilitado los puntales y luego los tableros para resguardo en bodega de asignada fuera de la obra.

Después de haber retirado la cimbra de los muros se procede a rellenar con material de banco sascab en los espacios exteriores que lo requiera para su confinamiento.

En la cara interior se aplicará un impermeabilizante cementoso (Fester CR-66) para garantizar la adherencia del acabado.

El acabado que se pretende a utilizar será el Cuarzo Blanco (Daimind Brite) que es un material diseñado por su resistencia a la exposición del agua. La cual es a base de Cuarzo Blanco pulverizado y cemento blanco. Este material se aplica en con una llana metálica sobre la superficie de los muros, losa y escalones.

Instalaciones hidráulicas

El proyecto de las instalaciones hidráulicas es calculado por un técnico certificado en Albercas para su mejor funcionamiento y cumplimiento de las Norma NOM-245-SSA-2010 (SE ANEXA). El objetivo de todo equipo de filtrado de una alberca es calculado para poder obtener en el tiempo de funcionamiento de los equipos 3 ciclos de recirculación del agua de la alberca por los Filtros.

Sistema de bombeo

Esta alberca contará con una motobomba INTELLIFLO VFS de velocidad variable de 3 HP Marca Pentair esta bomba es de las más eficientes en el mercado por la eficiencia de cambio de velocidades, puede trabajar desde 750rpm hasta 3450rpm y se puede programar por su control interno, el flujo del caudal. Esta motobomba a comparación de una convencional podría ahorrar hasta un 60% de energía.

Sistema de filtrado

El sistema de filtrado se contempla un filtro de cartucho CLEAN & CLEAR PLUS modelo CCP520 marca Pentai. La capacidad de este filtro es de 72,000 Gal en 8 hr de trabajo.

Y el volumen de agua de la alberca es de 193,000 litros o 43,815 Gal. Por lo que la Bomba estará trabajando en un periodo de 10 Horas al día para tener una buena calidad del agua.

Sistema de cloración

El sistema de cloración se empleará tecnología de cloración a base de Sal de mesa, por lo que se instalará un INTELLICHLOR CLORINADOR DE SAL. La química detrás del clorinador de sal iChlor facilita su uso. Simplemente agregue sal para generar todo el cloro que su piscina necesita. Esta tecnología proporciona inteligencia incorporada para una conveniencia y un control que no tienen comparación. Los controles táctiles permiten verificar rápidamente los niveles de sal, la liberación de cloro y la vida útil de la celda. Además, iChlor facilita configurar y ajustar los niveles de cloro, reduciendo pruebas innecesarias y mantenimiento.

Sistema de acidez

En el sistema para controlar el PH del agua de la alberca se propone un controlador IntellipH de Pentair ya que es perfecto compañero para el clorador de sal IntelliChlor. Libera ácido muriático automáticamente para equilibrar el pH de su piscina mientras el clorador IntelliChlor genera cloro puro a partir de sal, directamente en la piscina. El controlador IntellipH elimina las fluctuaciones en el nivel de pH. De esta forma, protege el equipo de su piscina de la corrosión cuando el pH se desequilibra. El controlador IntellipH asegura una desinfección más efectiva. Así, el agua de la piscina resulta menos dañina para los ojos, el cabello y las prendas de los nadadores. Este sistema de filtrado propuesta se encontrará albergado en el sótano a un costado del cuarto hidráulico del edificio.

Las Instalaciones hidráulicas se iniciarán en sitio en la etapa de habilitado de acero en muros y losas. Se inicia con la colocación de tuberías en los muros de tubería de PVC hidráulica cedula 40 de 2" de diámetro para la línea de retorno, Tubería de 3" PVC hidráulico CED. 40 para el dren de fondo de la alberca y del cárcamo de recuperación. Tubería de 2" PVC hidráulico CED. 40 para salida de barredora.

Instalación eléctrica

Los equipos de la alberca que requerirán energía eléctrica es la motobomba, el clorador, controlador de PH y la iluminación. Para alimentar estos equipos se colocará un tablero Squarde de 8 posiciones 220 Volts.

En la alberca se colocarán 6 luminarias a Globrite luz blanca led de 15watts a 12 volts marca Pentair. Estas luminarias se conectarán a un transformador de 100 watts que convertirá del voltaje de 110 a 12 volts. Y los transformadores se alimentarán de energía eléctrica desde el tablero de equipos de alberca.

Instalación drenaje

La alberca requiere de una salida de drenaje cuando sea necesario por temas de mantenimiento o reparaciones. Esta salida se conecta antes de pasar por los filtros y

se conectará a la red de drenaje de la casa habitación unifamiliar a base de una tubería de PVC Cedula 40 de 1" de diámetro con una válvula de paso para su operación.

Instalación pluvial

Se contempla un sistema de captación de agua de lluvia, que nos hacer poder enviar a un contenedor de agua de 10,000 lts ubicado en cuarto hidráulico por medio de gravedad; colocando una tubería de PVC hidráulica de 4" desde el cárcamo de recuperación de la alberca hasta el cuarto hidráulico.

Esto nos permite captar hasta 50 m3 aproximadamente de agua en temporada de lluvia.

Materiales

Los principales materiales que se utilizarán en la obra son los siguientes. Estos materiales serán transportados mediante camiones y proceden de canteras, plantas y proveedores autorizados

Listado de materiales

| Material | Uni | Cantidad |
|---|-----|----------|
| Accesorios placas y contactos | lot | 1 |
| Accesorios de instalación | lot | 9 |
| Bomba de calor ultratemp 140 de 140,000 btus | pza | 1 |
| Boquilla de aspirado, hyward, sp1022, 2"cx1 1/2"r i | pza | 2 |
| Boquilla de retorno rfg-2 2"x 3/4" c-40 | pza | 12 |
| Dren de fondo alberca | pza | 2 |
| Motobomba de 2 hp para alberca | pza | 2 |
| Carpinterías | pza | 36 |
| Calentador LEFLAM 44 lpm | pza | 1 |
| Circulador bell & glosset | pza | 1 |
| Mortero aligerado 50 kg/cm2 cemex | m3 | 21 |
| Subcontrato duraquartz | m2 | 123 |
| Flete x saco de 40 kg | Sac | 482 |
| Filtro de alberca hyward s310t2 31" c-2, 4.9 ft2 de 98 gpm, 50 psi | pza | 1 |
| Tablero i-line cat: la400m101a 10 circuitos c/interruptor principal de 400amp | pza | 1 |
| Luminaria Globrite color blanco led. | pza | 2 |
| Suministro de mármol | m2 | 873 |
| Conector ponchable YC2C2 | pza | 2 |
| Marmolina | kg | 56 |
| Marco y rejilla de fondo de 12x12" inter water wg203 | pza | 2 |

| | | |
|--|-----|------|
| Mallaxel 220 mca bexell saco de 40 kg gris. (6m2/3mm) | Sac | 488 |
| Centro de carga nq418l1c, 18p x100a | pza | 2 |
| Centro de carga nq430l1c, mca: sd trifasico | pza | 4 |
| Centro de carga nq420l1c, 20p x100a | pza | 1 |
| Pozo de pluvial (subcontrato) | pza | 1 |
| Rejilla en infinity de 4"x 2" | pza | 3 |
| Suministro muebles de bano | lot | 6 |
| Tramites, libranza e interconexiones, realizacion de inventarios | lte | 2 |
| Viaje de basura de 3 m2 | via | 34 |
| Equipo suavizador zero-sarro (tanque 8"x44", cabezal clarck e/s 1" 6.0 lt filter sorb sp3) | pza | 1 |
| Filtro plisado 5 micras de 10"x45" con porta cartucho. Inc. Soporte y llave | pza | 1 |
| Filtro pp spun 20 micras de 10"x45" con porta cartucho. Inc. Soporte | pza | 1 |
| Concreto f'c=150kg/cm2, premezclado cemex convencional | m3 | 20 |
| Concreto f'c=200kg/cm2, premezclado | m3 | 4 |
| Concreto f'c=250kg/cm2, premezclado | m3 | 232 |
| Calhidra | kg | 241 |
| Cemento gris CPC 30R (cemento portland compuesto) | Ton | 97 |
| Polvo de piedra | m3 | 215 |
| Grava de 3/4" | m3 | 39 |
| Sascab | m3 | 498 |
| Piedra braza 6m3 viaje completo | m3 | 138 |
| Detergente en polvo | kg | 38 |
| Acido muriático | Lt | 57 |
| Agua | m3 | 397 |
| Barrera de vapor nylon negro de uso rudo. | m2 | 516 |
| Estopa blanca | kg | 3 |
| Diesel | L | 1749 |
| Gasolina Magna | L | 19 |
| Hilo para albañil HIL-65 marca Truper. | m | 338 |
| Lija plomero | ml | 318 |
| Segueta diente grueso 18 T | pza | 5 |
| Bovedilla .15 x .63 x1.22 d-10 poliestireno. | pza | 1059 |
| Vigueta 12-5 | ml | 1278 |
| Varilla de acero corrugada 3/8" No. 3, | Ton | 7 |
| Varilla de acero corrugada 1/2" No. 4, | Ton | 2 |

| | | |
|---|--------|-------|
| Varilla de acero corrugada 5/8" No. 5, | Ton | 4 |
| Varilla de acero corrugada 3/4" No. 6, | Ton | 8 |
| Varilla de acero corrugada 1" No. 8 | Ton | 4 |
| Alambren 1/4" No. 2 | Ton | 2 |
| Alambre recocido Calibre 18 | kg | 2328 |
| Malla electrosoldada 6x6/10-10, rollo de 100 m2, | m2 | 1684 |
| Armex en hoja 15 x 15-4 | m | 1108 |
| Armex en hoja 15 x 20-4 | m | 839 |
| Armex en hoja 10 x 10-4 | m | 22 |
| Barrote 1 1/2 x 4 x 8 (4 PT) | pt | 2950 |
| Chaflan de 3/4"x 3/4" x 8 (.38 PT) | m | 1619 |
| Polin 3 1/4 x 3 1/4 x 8 (7.05 PT) | pt | 3629 |
| Tablon de 1 1/2"x12"x8 de 2da | pt | 758 |
| Pegacreto N, adhesivo para pegar concreto viejo a nuevo, unión entre juntas de colado, marca Curacreto. | cb/19L | 3 |
| Curafest blanco, marca Fester | L | 306 |
| Block intermedio RBH-40 entero 10 x 20 x 40 (10 kg/pza.), marca Abc | pza | 358 |
| Block intermedio RBH-40 entero 15 x 20 x 40 (12 kg/pza.), marca Abc | pza | 22150 |
| Panel de yeso de 12.7 mm (1/2"), marca Tablaroca Sheetrock WR, en hoja de 122 x 244 cm. | pza | 190 |
| Compuesto redimix p/juntas caja de 25 kg | kg | 516 |
| Perfacinta refuerzo para juntas rollo de 75.00 m. | pza | 22 |
| Poste estructural cal. 22 de 6.35 x 3.05 mts. marca USG | pza | 22 |
| Canal estructural cal.22 de 6.35 x 3.05 mts. marca USG. | pza | 7 |
| Cinta esquinero flexible rollo 30 mts | ml | 1231 |
| Panel de tablamento durock de 12.7 mm (1/2"), marca Tablaroca. en hoja de 122 x 244 cm. | pza | 112 |
| Compuesto basecoat, saco 22.7 kg | kg | 310 |
| CLEAN & CLEAR PLUS | pza | 1 |
| Cinta durock de 10 cm ancho | ml | 884 |
| IntelliChlor peantair | pza | 1 |
| INTELLICHLOR CLORINADOR DE SAL. | pza | 1 |
| Andamio tubular de 2 m, con ruedas, plataforma y barras, marca Atlas. | r/d | 1011 |

| | | |
|--|-----|-------|
| Abrazadera para unicanal de 100mm. (4") | pza | 357 |
| Unicanal unistrut comercial perforado de 4 X 2 cm cal.14 | m | 13 |
| Unicanal liso de 4x2 cm x 3.05 ml cal.18 marca Anclo | m | 92 |
| Abrazadera para unicanal de 25mm. (1") | pza | 450 |
| Clavo c/cabeza de 2-4, marca Deacero | kg | 654 |
| Tornillo tipo S1 (1") tablaroca/metal tornirock, marca USG | pza | 14670 |
| Tornillo tek punta de broca de 1/2" tornirock marca USG. | pza | 9780 |
| Taquete y Tornillo de fijacion a losa de 3/8" | jgo | 2975 |
| Tornillo mca Tornirock tipo S 1-5/8" | pza | 599 |
| Tornillo mca Tornirock tipo S 1" | pza | 455 |
| Tornillo mca Tornirock tipo framer de 1/2" | pza | 72 |
| Tuerca hexagonal 5/16" de acero, | pza | 263 |
| Varilla roscada galv. 5/16" | m | 37 |
| Flete czm-mid | lot | 8 |
| Monitor de pvc conduit de 13 mm | pza | 210 |
| Monitor de pvc conduit de 19 mm | pza | 159 |
| Caja Registro electrico pvc 4x4 | pza | 248 |
| Luminaria | pza | 87 |
| Cople de cobre soldable de 13mm (1/2"). marca Nacobre. | pza | 1 |
| Cople de cobre soldable de 19mm (3/4"), | pza | 8 |
| Cople de cobre soldable de 32mm (1 1/4") , marca Nacobre. | pza | 1 |
| Codo cobre 90° de 13mm (1/2"), | pza | 6 |
| Pasta fundente bote de 250g | pza | 2 |
| Soldadura 50/50 carrete de 1 kg, marca Nacobre | kg | 2 |
| Carrete de soldadura de 95 x 5 z | pza | 1 |
| Cinta teflon de 3/4 x13.2 mts. | m | 20 |
| Manguera flexible 13 X 400mm para lavabo (coflex)FCl marca Nacobre. | pza | 32 |
| Manguera maxiflex sanitario 1/2" x 7/8" x 35, marca Rugo. | pza | 7 |
| Tubo pvc hidráulico SI de 75mm (3") RD 26 con anillo incluido y campana, marca Amanco | m | 15 |
| Tubo pvc hidráulico SI de 100 mm (4") RD 26 con anillo y campana incluido, marca Amanco | m | 40 |
| Tubo pvc hidráulico SI de 150 mm (6") RD 26 con anillo y campana incluido, marca Amanco | m | 15 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Tubo pvc hidráulico SI de 19 mm (3/4"), marca Amanco | m | 8 |
| Tubo PVC-Hc hidraulico de 50 mm (2") C-40. | ml | 110 |
| Codo 90° pvc hidráulico SI de 19mm (3/4"), marca Amanco | pza | 1 |
| Cople pvc hidráulico SI de 19 mm (3/4"), marca Amanco | pza | 2 |
| Codo pvc hidr 90øx50mm cedula 40 | pza | 18 |
| Codo pvc hidr 45øx50mm cedula 40 | pza | 18 |
| Cople pvc hidraulico c-40 50mm | pza | 18 |
| Cemento CPVC- CTC Flow Guard Gold (lata 460gr) | pza | 33 |
| Cemento para PVC Tangit (475 ml) | pza | 78 |
| Limpiador de PVC, Tangit de 480 ml | pza | 15 |
| Lubricante para PVC de 0.500 kg, marca Duralón. | pza | 1 |
| Pegamento para PVC Azul, alta densidad, welldon | pza | 3 |
| Adaptador Hembra CPVC de 13 mm. marca Flow Guard Gold | pza | 24 |
| Codo 90° de CPVC marca Flowguard Gold de 13 mm | pza | 192 |
| Tubo de CPVC/CTS de 13 mm. marca Flow Guard Gold | ml | 292 |
| Tubo de CPVC/CTS de 19 mm. marca Flow Guard Gold | ml | 223 |
| Tee CPVC de 13 mm. marca Flow Guard Gold | pza | 24 |
| Tee PVC de 19 mm. marca Flow Guard Gold | pza | 24 |
| Codo 90° de CPVC marca Flowguard Gold de 19 mm | pza | 37 |
| Codo 90° de CPVC marca Flowguard Gold de 25 mm | pza | 42 |
| Cople de CPVC marca Flowguard Gold de 19 mm | pza | 74 |
| Cople de CPVC marca Flowguard Gold de 25 mm | pza | 83 |
| Tubo de CPVC/CTS de 25 mm de diametro marca Flow Guard Gold | ml | 249 |
| Tubo PAD 102 mm (4") polietileno de alta densidad. | ml | 25 |
| Valvula de esfera y/o bola roscable de bronce 13 mm. | pza | 16 |
| Valvula de esfera y/o bola roscable de bronce 19 mm. | pza | 9 |

| | | |
|---|-----|------|
| Valvula de esfera y/o bola roscable de bronce 25 mm. | pza | 5 |
| Valvula de bola de 13 mm CPVC. marca Flow Guard Gold | pza | 24 |
| Valvula de paso 13 mm de cobre p/gas | pza | 3 |
| Bomba sumergible de achique de 1/4" Hp | pza | 1 |
| Bomba sumergible de 1.5" Hp | pza | 1 |
| Equipo hidroneumático Hydro-MAC (R) con bomba sumergible de 1.5 hp c/tanque vertical de 480L mca. Evans | pza | 1 |
| Motobomba intellflo de 3 hp vs 3050 | pza | 1 |
| Tee sencilla PVC sanitaria de 50 x 50 mm (2"x 2"), marca Durman | pza | 12 |
| Remate ventilación pvc sanitario de 50 mm (2"), marca Amanco | pza | 3 |
| Codo de PVC sanitario de 50mm (2") mca. Durman | pza | 61 |
| Codo de PVC sanitario de 75mm (3") mca. Durman | pza | 38 |
| Codo de PVC sanitario de 100mm (4") mca. Durman | pza | 51 |
| Codo de PVC sanitario de 150mm (6") mca. Durman | pza | 5 |
| Cople PVC sanitario de 50 mm (2") mca. Durman | pza | 9 |
| Cople PVC sanitario de 75 mm (3") mca. Durman | pza | 65 |
| Cople PVC sanitario de 100 mm (4") mca. Durman | pza | 48 |
| Cople PVC sanitario cementar de 150 mm (6") | pza | 3 |
| Tubo PVC sanitario de 50 mm (2"), marca Durman | ml | 229 |
| Tubo PVC sanitario de 75 mm (3"), marca Durman | ml | 239 |
| Tubo PVC sanitario de 100 mm (4"), marca Durman | ml | 209 |
| Tubo de PVC sanitario de 150mm (6") mca. Durman | ml | 17 |
| Tubo conduit pvc tipo pesado de 13mm (1/2"), marca Durman | m | 1386 |
| Tubo conduit pvc tipo pesado de 19mm (3/4"), marca Durman | m | 1625 |
| Tubo conduit pvc tipo pesado de 25mm (1"), marca Amanco | m | 11 |

| | | |
|---|-----|------|
| Tubo conduit pvc tipo pesado de 32mm (1 1/4"), marca Amanco | m | 5 |
| Tubo conduit pvc tipo pesado de 38mm (1 1/2"), marca Amanco | m | 5 |
| Tubo conduit pvc tipo pesado de 75mm (3"), marca Amanco | m | 16 |
| Curva conduit de 90° de PVC 13mm 1/2"), marca Durman | pza | 140 |
| Curva conduit de 90° de PVC tipo ligero de 19mm (3/4"), marca Durman | pza | 276 |
| Caja chalupa PVC | pza | 153 |
| Cable THW calibre 12. Vinanel Nylon marca Condumex | ml | 6350 |
| Cable THW-LS calibre 4 AWG 600V, Vinanel marca Condumex. | ml | 17 |
| Cable THW-LS calibre 1/0 AWG 90 C (75 C) 600V, Vinanel marca Condumex | ml | 27 |
| Cable THW-LS calibre 2/0 AWG, 90 oc (75C) 600V, Vinanel marca Condumex. | ml | 34 |
| Cable THW calibre 8. Vinanel Nylon marca Condumex | ml | 233 |
| Cable THWN calibre 6 conexión 600 VCA Vinanel Nylon marca Condumex | ml | 66 |
| Cable de cobre desnudo Calibre 14. AWG, marca Condumex. | m | 3175 |
| Cable de cobre desnudo Calibre 10. AWG, marca Condumex. | m | 84 |
| Cable de cobre desnudo Calibre No. 2, marca Condumex /0.3049 KG/M | ml | 67 |
| Cable de cobre desnudo semiduro Calibre No. 2/0 AWG con 7 hilos, marca Condumex | ml | 35 |
| Cable XLP de aluminocal. 1/0 | ml | 28 |
| Carga Cadweld # 90 | pza | 2 |
| Manija para molde catdweld | pza | 4 |
| Molde Cadweld Cat | pza | 3 |
| Cinta aislante de 19 mm color negro mca. 3M | pza | 79 |
| Interruptor termomagnetico 20 a 3 p 240v c/tor. qob320 clase 730, squared. | pza | 1 |
| Interruptor termomagnetico 30a 3 p 240v c/tor. qob330 clase 730, squared. | pza | 1 |
| Interruptor termomagnetico 3p 225a 600v kh136000m clase 655, squared. | pza | 1 |
| Interruptor termomagnetico 3p 60a 241v qo360 clase 730, squared. | pza | 1 |

| | | |
|--|--------|------|
| Interruptor termomagnetico 50a 3 p 240v enchuf. qo350 clase 730, squared. | pza | 1 |
| Interruptor termomagnetico s/gab. sqd 3 p 15a 600v fal36015 clase 650, squared. | pza | 3 |
| Varilla de 5/8" x 3.00 m Coperweld | pza | 4 |
| Tapa ciega de PVC | pza | 2 |
| Terminal termocontractil tipo exterior para 15 kv, | pza | 1 |
| Tapa y aro 84 B de Hierro Fundido para banqueta con protocolo | pza | 1 |
| Transformador monofasico 37.5 KVA, 23000-220/127 Kv | pza | 1 |
| Tubo de cobre 13 mm (1/2") tipo "L" rigido. | m | 8 |
| Tubo de cobre 19 mm (3/4") tipo "L" rigido. | m | 104 |
| Tubo de cobre 32 mm (1 1/4") tipo "L" rigido. | ml | 12 |
| Tanque de gas estacionario uso domestico capacidad de 1,100 l marca tatsa | pza | 1 |
| Cancelerias | M2 | 189 |
| Herrerias czm | lot | 4 |
| Herrerias bastidor czm | lot | 2 |
| Herrerias barandal czm | lot | 1 |
| Salida voz y datos | sal | 30 |
| Piedra chapa de la región | m2 | 182 |
| Pegapiso psp sac 20 kg | kg | 5725 |
| Boquillex 5 kg, marca Cemix | pza | 8 |
| Pasta maplacoat 15 kg | sac | 464 |
| Adhepiso mapla | cub/19 | 65 |
| Cimbraplay Azul de 1.22x2.44m 15 mm 1c (pieza) | pza | 90 |
| Duela 3/4 x 4 x 8 (2 PT) | pt | 3411 |
| PRO-1000 marca Comex. | Lt | 851 |
| Me-70-00 colores regulares (pintura vinilica economica) marca Comex. | cb/19L | 1 |
| Sellador vinilico 5x1, clasico mca Comex | cb/19L | 17 |
| Flash coat (esmalte alquidamico) colores regulares, marca Comex | Lt | 3 |
| Angulo perimetral para plafon de 3.66mts., marca USG. | ml | 456 |
| Canal listón galvanizado normal Cal. 26 de 3.05 m x 3.17 cm de ancho, marca USG. | pza | 668 |
| Canaleta de carga galvanizada Cal. 22 de 3.05 m por 4.1cm , marca USG. | pza | 459 |
| Alambre galv. cal. 12 | kg | 122 |

| | | |
|---|--------|------|
| Alambre galv. cal. 18, marca De Acero | kg | 40 |
| Alambre galv. cal. 16 | kg | 122 |
| Top total 5 años (fibrado), marca Comex | cb/19L | 19 |
| Microprimer, marca Fester. imprimador base agua | Lt | 110 |
| Sellocreto Blanco, impermeabilizante capilar en polvo, saco de 25 Kg., marca Curacreto. | sac | 30 |
| Sellador de concreto dekoncret base agua | lt | 19 |
| Coladera mod. 5424 marca Helvex para piso con canastilla de sedimentos para jardines o azoteas. | pza | 5 |
| Coladera mod. 444 marca Helvex para azotea con cupula conexion para tubo de 102 mm (4") | pza | 8 |
| Coladera piso marca Helvex mod. 24-ch | pza | 6 |
| Perfil C de aluminio anodizado natural 6mm de ancho | ml | 1078 |
| Brocha faja roja 4", marca Perfect | pza | 35 |
| Extension p/rodillo | pza | 35 |
| Rodillo felpa blanca 9" 15mm felpa 5/8", marca Perfect | pza | 44 |
| Soplete a gasolina de 75 ml de capacidad | pza | 1 |
| Bombeo de concreto premezclado de 0 a 15 metros de altura con bomba estacionaria. | m3 | 230 |
| Tapon aislado 600-st para t de 600a 15/25kv | pza | 2 |
| Boquilla tipo inserto 15 kv 200 ^a | pza | 2 |
| Codo occ 15kv 200 amp cal 1/0 awg | pza | 1 |
| Base para transformador mofasica de media tension en banqueta tipo 3, norma cfe-tn-bt1frmtb-3 (1.16x1.16x0.9 m) | pza | 1 |
| Taquete extensor Z de 1/4" con tornillo y rondana | pza | 32 |
| Interruptor termomag 1P 20A s/gabinete tipo qo 120/240VAC | pza | 3 |
| Interruptor termomagnetico sin gabinete 2P 100 ^a | pza | 2 |
| Interruptor termomag 2P 15A s/gabinete tipo qo 120/240VAC | pza | 6 |
| Interruptor termomag 2P 30A s/gabinete tipo qo 120/240VAC | pza | 14 |
| Interruptor termomag 2P 50A s/gabinete tipo qo 120/240VAC | pza | 2 |
| | | |

Requerimientos de mano de obra durante la etapa de construcción

Para la construcción de todas las obras, se requerirá la contratación de alrededor de 90 trabajadores en total, los cuales serán requeridos a lo largo del desarrollo constructivo de la obra, en ningún momento coincidirán la totalidad de los empleados, utilizándose la mayoría del personal durante los primeros meses de ejecución.

La mano de obra será contratada en la ciudad de Cozumel, Q. Roo y la mano de obra especializada como Cancelerías y AA de la ciudad de Mérida, Yucatán.

El número de personas de cada oficio se presenta en el siguiente cuadro.

Listado de personal

| Oficio | Cantidad |
|--|-----------------|
| Ayudante general | 8 |
| Albañil | 15 |
| Ayudante de albañil | 12 |
| Carpintero para cimbras | 5 |
| Ayudante carpintero para cimbras | 5 |
| Fierrero | 5 |
| Ayudante de fierrero | 5 |
| Marmolero | 2 |
| Ayudante de marmolero | 2 |
| Impermeabilizador | 2 |
| Ayudante de impermeabilizador | 1 |
| Cabo de oficiales | 2 |
| Tablaroquero | 4 |
| Ayudante de Tablaroquero | 2 |
| Pintor | 4 |
| Ayudante de pintor | 2 |
| Pastero | 4 |
| Ayudante de pastero | 2 |
| Colocador de recubrimientos | 4 |
| Ayudante de colocador | 2 |
| Plomero | 2 |
| Ayudante de plomero | 1 |
| Electricista en baja tension | 3 |
| Ayudante electricista en baja tension | 2 |

| | |
|---------------------------|-----------|
| Tubero | 1 |
| Ayudante de tubero | 1 |
| Total | 98 |

Combustibles

El combustible que se utilizará durante esta etapa será gasolina, que será suministrado a la maquinaria mediante un camión cisterna de una compañía debidamente autorizada. El consumo de combustible durante esta etapa se estima en 100 litros al mes.

Al término de la obra se realizará la limpieza del predio, para evitar dejar residuos para evitar la contaminación del suelo y medio ambiente.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la operación del proyecto, se procurará mantener los espacios limpios, libres de cualquier elemento o sustancia que contamine el medio ambiente y se dará el mantenimiento apropiado para mantener la Casa Habitación Unifamiliar en buen estado, tomando en cuanto a su naturaleza física, reparando acabados, pintura, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, así como no utilizar materiales que puedan contaminar y presentar riesgos que puedan incidir en el medio ambiente.

Energía eléctrica:

- Para el servicio de energía eléctrica se instalarán y se mantendrán activos durante la operación 40 paneles (módulos solares policristalinos) Consumo 300 w de potencia por modulo Marca Talesun

Dentro de las tecnologías que se usaran dentro del proyecto se encuentran las siguientes:

- Luminarias tipo LED en toda la residencia
- Sensores de movimiento en pasillos, zonas de servicios, pasillos y cochera.
- Iluminación de exteriores (Fachadas y jardines) por medio de fotoceldas y control de reloj astronómico.
- Control automático de encendido y apagado de aires acondicionados en habitaciones respecto por medio de apertura de ventanas y puertas; así como sensores infrarrojos y/o de movimiento.

Instalación hidráulica: para el conjunto habrá un equipo de bombeo hidroneumático, el cual suministrará el agua necesaria para los servicios. Cada uno de los equipos de bombeo serán a presión constante formados por bombas acopladas a motor eléctrico y tanque hidroneumático precargado, un tablero de control que trabajará por medio de switch de presión que realizará las siguientes funciones: entrará en operación la bomba cuando exista bajo presión en la red de distribución de agua y se detendrá cuando tenga la presión requerida en los servicios del edificio.

El diseño de las líneas de alimentación se basará en el método de unidades mueble teniendo como restricción una velocidad en las tuberías máxima de 2.50 m./s. y una pérdida de carga de 10 m. por cada 100 m. - En el estacionamiento se instalará el equipo de bombeo, el cual por medio de una red principal alimentará a cada una de las habitaciones para formar una columna de alimentación principal de la cual se derivará la alimentación de cada baño.

Alimentaciones interiores: Se derivará de la línea principal el tubo de alimentación principal para cada habitación. La línea continuará su recorrido por piso y de esta se derivarán las alimentaciones a cada mueble sanitario colocando una válvula angular a cada mueble con el fin de aislarlos en forma particular en caso de reparación o modificación. Cada habitación podrá ser seccionada en forma particular del cabezal de alimentación general mediante la válvula compuerta que se ubica en los ductos de las instalaciones.

Instalación sanitaria

El sistema de la red interna del drenaje será separado, las azoteas de los módulos en una red pluvial y los muebles sanitarios de las habitaciones, así como de las áreas de cocina y áreas comunes para la red sanitaria que serán evacuados por una línea de drenaje sanitario para descargar hasta la planta de tratamiento de aguas residuales.

Instalación pluvial

El diseño de la instalación pluvial se realizará de acuerdo a las Normas de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica utilizando el Método Racional Americano. - Las bajadas pluviales se diseñarán de acuerdo a Normas y se ubicarán en los ductos verticales las cuales conducirán el 100% del área del predio hacia un colector municipal. - Los ramales pluviales drenarán las azoteas, terrazas, patios y plazas para conducirlos al colector municipal.

Instalación de gas L.P: las tuberías que forman las redes principales de alimentación de gas L.P, se instalarán agrupadas, paralelas y todas en un mismo plano, soportadas sobre travesaños metálicos.

Operación y mantenimiento de la alberca

Una vez terminada la colocación del acabado interior de la alberca se procederá al llenado de la misma por medio de pipas de agua de una de las empresas certificadas otorgan este servicio. Tomado en cuenta que se requerirán de 55 m³ de agua un total de 3 pipas de 20,000 lts.

La alberca está diseñada para estar en operación los 365 días del año por lo que una vez llena y en funcionamiento, solo se requerirá de reponer el agua por medio de la tubería de llenado lo que tenga de pérdida agua por evaporación. Y Esta alberca se diseñó para poder recuperar el agua de la lluvia lo cual nos permite sea auto sustentables con el suministro de agua.

La alberca está diseñada para requerir el mantenimiento mínimo gracias a su sistema automáticas de cloración y control de PH para ello se requiere tener un buen control de la calidad del agua cumpliendo con los estándares de la NOM-245-SSA-2010.

Cuando se llena por primera vez la alberca se apertura una bitácora de control, se anotarán los resultados del primer análisis (test) colorímetro de calidad del agua, que nos ayudará a medir los principales parámetros químicos del agua, para poder establecer un criterio de aplicación y llegar al balance ideal. El colorímetro fue especialmente diseñado para cubrir todas las necesidades de la alberca, incluyendo pruebas específicas para poder dosificar los productos.

Cloro Libre y Total
Bromo Total
pH (rojo fenol y universal)
Alcalinidad Total
Dureza de Calcio y Dureza Total
Demanda de ACIDET (ácido)
Demanda de ALKALIN o ALCALOS (álcali)
Nivel de Estabilizador (CYA)
Demanda de SHOCK PREVENTIVO
Presencia de metales

A partir de la primera intervención y estabilizar el agua a los parámetros adecuados por medio de productos certificados de la marca Klaren. Se procede a activar el lchlor clorinador de sal de Pentair, lo único que se requiere es colocar sal de mesa en su depósito para poder generar cloro. Simplemente se ajusta la producción de cloro para alcanzar un nivel óptimo de cloro. iChlor hace el resto del trabajo produciendo de forma automática cloro puro para lograr un agua más suave y sedosa, libre de bacterias y otros contaminantes. Cuando el cloro ha terminado de purificar la piscina de contaminantes, se vuelve a convertir en sal y el ciclo se repite. Configure los niveles de desinfectante en intervalos de 1% del 1-100%. Pulse el botón y está listo. La inversión de polaridad automática (auto limpieza) ayuda a evitar la formación de sarro. Los componentes electrónicos se encuentran aislados en la celda, para un rendimiento más confiable. . El clorinador de sal iChlor ha obtenido la distinción de la marca Eco Select como una de las opciones más eficientes y ecológicas de Pentair.

A si mismo se pone en servicio el controlador ItellipH que es la manera más segura y totalmente automática de regular el pH de la alberca, es el compañero perfecto para el clorador de sal IntelliChlor. Libera ácido muriático automáticamente para equilibrar el pH de su piscina mientras el clorador IntelliChlor genera cloro puro a partir de sal, directamente en la piscina. El controlador ItellipH elimina las fluctuaciones en el nivel de pH. De esta forma, protege el equipo de su piscina de la corrosión cuando el pH se desequilibra. El controlador ItellipH asegura una desinfección más efectiva. Así, el agua de la piscina resulta menos dañina para los ojos, el cabello y las prendas de los nadadores. Lo único que se requiere es verter en el depotito 4 galones de ácido y el equipo automáticamente lo dosificara. El controlador ItellipH ha obtenido la distinción de la marca Eco Select como una de las opciones más eficientes y ecológicas de

Pentair. Si los parámetros de la calidad se mantienen en lo establecido no se requerirá de productos adicionales para la operación de la alberca.

El mantenimiento del filtro Clean & Clear al ser un filtro de cartucho es de lo más simple en la mitad del tanque reforzado con fibra de vidrio están sujetas con un innovador aro con abrazadera: simplemente afloje el aro y quite la mitad superior, para acceder con facilidad al cartucho y enjuagarlo. No hay manera más fácil de hacer el mantenimiento a un filtro. El filtro de cartucho Clean & Clear Plus ha obtenido la distinción de la marca Eco Select® como una de las opciones más eficientes y ecológicas de Pentair.

La alberca requerirá de un aspirado del fondo de la superficie mínimo una vez por semana o cada tercer día. Esto para que el filtro pueda eliminar las partículas pequeñas del agua. Partículas de tan solo 20 micrones (un grano de arena promedio mide 1,000 micrones). Los cuatro cartuchos ofrecen una superficie máxima de filtro que permite atrapar más suciedad y extender el tiempo entre una limpieza y otra. Además, se limpia el filtro solo se abre la tapa, retirar los cartuchos y se limpian con una manguera y el filtro Clean & Clear Plus estará listo para usar de nuevo.

Para este proceso se requiere de personal con experiencia y familiarizado con el equipo.

Con el sistema que se instalará la calidad del agua siempre estará en entre los parámetros adecuados.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se llevarán a cabo ningún tipo de obra o actividad fuera del predio del proyecto.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplado abandonar el sitio del proyecto, ya que el tiempo de vida del mismo será indefinido con la aplicación de medidas preventivas y correctivas para el mantenimiento de todas las instalaciones.

II.2.8. Utilización de explosivos.

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

II.2.10. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

II.2.11. Residuos Sólidos

Etapa de Preparación del Sitio

Durante las actividades de despalme y desmonte del terreno, serán generados residuos vegetales como ramas, hojas, tierra y rocas. Las ramas y hojas y en general la vegetación producto de esta actividad serán trituradas y reintegradas a lo que serán las áreas verdes del proyecto. La tierra que se pueda rescatar será

ocupada en las actividades de reforestación una vez concluido el proyecto y las piedras se ocuparán para formar arriates a manera de protección de los árboles que se siembren y reubiquen cuando se aplique el **Programa de Arborización** o los que se conserven en el área de conservación.



Cernido de tierra y uso de piedras para protección de vegetación.

Es importante señalar que para la alimentación de los trabajadores se contratarán los servicios de una empresa para brindar alimentos durante su jornada de trabajo. Habrá un comedor en el sitio del proyecto únicamente para la hora de comida. Se mantendrá especial limpieza e higiene durante esta actividad. En cuanto a los residuos orgánicos de los restos de comida, serán almacenados en bolsas plásticas y entregados a los camiones recolectores del H. Ayuntamiento de Cozumel. No se emplearán productos desechables en esta actividad.

Los residuos inorgánicos generados en esta etapa como que se puedan reciclar, como plástico, cartón, vidrio, aluminio serán entregadas a un centro de acopio autorizado para tal fin.



Reciclaje de residuos

Etapa de Construcción

Durante esta fase del proyecto se instalarán contenedores con una bolsa de plástico para que los desechos que se generen sean depositados. Habrá cuando menos 4 contenedores para residuos, dos para residuos inorgánicos y 2 más para residuos de construcción.

Los residuos orgánicos serán retirados con el apoyo del de los camiones recolectores del H. Ayuntamiento de Cozumel, para ser trasladados al relleno sanitario ubicado en la costa oriental de la isla. Los inorgánicos que se pueda reciclar, como plástico, vidrio, cartón entre otros, serán entregados a un centro de acopio autorizado y en cuanto a los residuos de construcción serán depositados en los sitios autorizados que indique el H. Ayuntamiento de Cozumel.

Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se aplicará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** que forma parte de este manifiesto.

Operación y Mantenimiento

En esta etapa, que es la más larga en términos de tiempo del proyecto, se instalarán contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos. Los residuos orgánicos serán entregados a los camiones recolectores para ser depositados en el relleno sanitario de la isla. Para los residuos inorgánicos serán instalados tres contenedores, uno para papel y cartón, otro para plástico y latas y otro para vidrio. Dichos residuos se llevarán cuando a un centro de acopio autorizado para tal fin.

II.2.12. Residuos Líquidos

Etapa de Preparación del sitio.

Durante las actividades de remoción de vegetación habrá uso de maquinaria y herramienta por parte del personal que hará uso de ella. Se instalará 1 sanitario portátil por cada 20 trabajadores con su debido mantenimiento

Construcción

Al incrementarse el número de trabajadores en esta etapa, será necesaria la instalación de más sanitarios portátiles a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores. En virtud de que se tiene contemplado que durante esta etapa se requieran de cuando menos 40 trabajadores, serán instalados 2 baños con su debido mantenimiento de manera periódica por una empresa autorizada para tal fin. Se llevará una bitácora de mantenimiento y se solicitaran copias de los recibos de mantenimiento que emita la empresa.

El uso de la maquinaria puede emitir algún tipo de residuos líquido como resto de combustible o aceite. Para evitar lo anterior, no se llevarán a cabo actividades de mantenimiento o carga de combustible en el sitio del proyecto. El mantenimiento y

carga de combustible se hará fuera del sitio del proyecto en la zona o taller del propietario de la maquinaria que sea contratada.

Operación

En esta etapa del proyecto, todas las aguas residuales que se generen serán canalizadas a una planta de tratamiento Modelo FENIX 5-300. Se anexa ficha técnica.

II.2.13. Emisiones a la Atmósfera

Preparación del Sitio

En esta fase del proyecto el uso de maquinaria y equipo como trascabos, motosierras, picos y palas, emitirán en el caso de la maquinaria emisiones de gases y ruido y solo ruido en el caso de picos y palas. Dicha emisión será en un periodo corto de tiempo por lo que dichas emisiones serán de manera puntual.

Para el caso de maquinaria se mantendrán en excelentes condiciones mecánicas para no provocar grandes emisiones de ruidos y gases.

Construcción

En esta fase del proyecto se emitirán a la atmosfera ruido, polvo y gases derivado del uso de maquinaria como revolvedoras, compresoras y camiones que transportan material. Toda esta maquinaria recibirá mantenimiento correctivo y preventivo antes de ser utilizada en el sitio de trabajo para garantizar su mejor desempeño.

Para el caso del transporte de material, se colocará una lona en cada camión para cubrir el material evitar su dispersión. Ya en el sitio del proyecto el material como grava o piedra será regado con agua de manera constante para evitar la generación y dispersión de polvo.

Operación

En esta fase del proyecto, personal de mantenimiento se hará cargo de las actividades preventivas y correctivas de todas las instalaciones. Con la aplicación correcta del programa de mantenimiento, no serán generadas emisiones a la atmósfera de gases, ruidos o gases que generen problemas o causen algún tipo de molestia en las zonas aledañas del proyecto.

II.2.14. Infraestructura para el manejo y disposición final de residuos.

Cozumel cuenta con la infraestructura necesaria para el manejo y disposición final de los residuos que serán generados por el proyecto en sus tres fases.

En lo que se refiere a residuos sólidos que generará el proyecto, el Municipio de Cozumel cuenta con un servicio de recolección de residuos y relleno sanitario como sitio de disposición final ubicado en la costa oriental de la isla.

Los residuos líquidos generados, en particular las aguas grises y negras que serán generadas en la etapa de preparación del sitio y construcción, se canalizarán a baños portátiles que recibirán su debido mantenimiento en tiempo y forma y las aguas residuales generadas en la etapa de operación y mantenimiento serán dispuestas en la planta de tratamiento.

CAPITULO III

**VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA
AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA
REGULARIZACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.**

CAPITULO III

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

En este capítulo, se llevará a cabo la vinculación del proyecto con los diferentes instrumentos jurídicos ambientales y urbanos del proyecto a nivel federal, estatal y municipal.

III.1. Información Sectorial.

Cozumel es un destino turístico conocido a nivel mundial desde hace varias décadas. Uno de sus principales atractivos naturales que ofrece a sus visitantes locales, nacionales e internacional son sus arrecifes coralinos, mismos que forman parte de la segunda barrera de coral más grande del mundo.

Es también un puerto importante para el arribo de cruceros, lo que representa su principal fuente de ingresos para la economía local. Existen tres muelles para el arribo de estos grandes barcos y está en proceso la construcción de un cuarto muelle.

Cuenta también con hoteles de todas las categorías, condominios y casas particulares para el turismo que visita y que pernocta en la isla, así como otros atractivos como sitios arqueológicos, parques nacionales para la conservación de flora y fauna y playas de arena blanca y un mar de color azul turquesa que caracteriza al Caribe Mexicano.

Es también una zona en la que se ubican viviendas unifamiliares colindantes con la costa, mismas que son ocupadas ya sea de manera regular o esporádica por sus residentes. Tal es el caso del proyecto “Las Ceibitas” con pretendida ubicación en la Zona Hotelera Sur, que se presenta a evaluación por medio de este manifiesto.

III.2. Análisis de los instrumentos jurídicos y normativos.

III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

| |
|---|
| Artículo 4.- |
| Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley |
| Vinculación |

Con la presentación de este manifiesto para su evaluación en materia de Impacto Ambiental se cumple con este artículo al incluir medidas de prevención, mitigación y compensación durante todas las fases del proyecto para prevenir el daño y deterioro ambiental y contribuir a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar de todas las personas.

Artículo 27 párrafo primero:

La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la nación, la cual ha tenido y tiene derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares constituyendo la propiedad privada.

Vinculación

Se cumple con este criterio ya que el promovente es legítimo propietario del predio donde se pretende desarrollar el proyecto

Artículo 27 párrafo tercero:

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento a la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural y para evitar la destrucción de los elementos naturales y de los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Vinculación:

El promovente cumplirá con todos los ordenamientos federales, estatales y municipales aplicables al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto. Se cumplirán con las disposiciones que dicten las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno y se cumplirán con los criterios ambientales y urbanos que le apliquen al predio donde se pretende su construcción y operación.

III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 28.-

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrios ecológicos 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 algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Derivado de esto, y toda vez que las obras y actividades que se pretende realizar son previstas en el Artículo 28 de Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), cayendo en los supuestos de las fracciones IX y X; así como de los supuestos del Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), cuyos inciso Q y R incluyen las obras y actividades que conforman el proyecto que nos ocupa, sujeta al proyecto a lo dispuesto por los artículos antes mencionados de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), los cuales prevén lo siguiente:

De la Ley (LGEEPA):

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

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;

Vinculación:

El promovente dará cumplimiento por medio de la presentación para su evaluación de una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular ante la SEMARNAT, por tratarse de un desarrollo inmobiliario, casa habitación, ubicado colindante con el mar caribe por lo que se le considera un ecosistema costero.

Artículo 30.-

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán de presentar a la Secretaría una manifestación de impacto

ambiental, la cual deberá de contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad que se trata, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Vinculación:

Se cumplirá con lo anterior ya que el manifiesto que se presenta a evaluación contiene la descripción de los impactos ambientales que causará el proyecto, así como medidas para prevenir, mitigar y compensar dichos impactos. Estas medidas serán aplicadas mediante la ejecución de programas que se incluyen en este manifiesto en todas las fases del proyecto.

Artículo 117.-

Para la preservación y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.

II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.

III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a sus descargas en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.

V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

Vinculación:

Para dar cumplimiento a lo anterior, las aguas residuales que se generen durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se dispondrán por medio de sanitarios portátiles a razón de 1 baño por cada 20 trabajadores. Dichos baños recibirán el mantenimiento correspondiente por medio de una empresa autorizada para tal fin, incluido el destino final de las aguas residuales.

En la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales se canalizarán a una planta de tratamiento.

III.2.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Del Reglamento (REIA):

Artículo 5, del REIA

Inciso Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS

Construcción y operación de hoteles, casa habitación, 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 afecte 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 requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Vinculación:

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto colinda con el Mar Caribe, por lo que se considera un ecosistema costero. Con la presentación de este manifiesto para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, en su modalidad particular por parte de la SEMARNAT, se da por cumplido este artículo.

Artículo 9.-

Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la

realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar su presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Vinculación:

Se cumple con la anterior al presentar a evaluación una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, del proyecto que se pretende desarrollar. La información que contiene el manifiesto hace referencia a las circunstancias ambientales relevantes y su vinculación con el proyecto. Para la elaboración de este manifiesto se utilizó la guía publicada en la página de la SEMARNAT, se llevó a cabo una caracterización de la flora y fauna del sitio y se tomaron fotografías con el apoyo de un dron.

Artículo 11.-

Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I.- Parques industriales, acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas.

II.- Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento.

III.- Un conjunto de proyectos de obras o actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada.

IV.- Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Vinculación:

Al proyecto que se pretende desarrollar, no le aplican los incisos I, II, III y IV arriba señalados, por lo que el tipo de **Manifestación de Impacto Ambiental** que se presenta a evaluación es un su **Modalidad Particular**.

Artículo 12.-

La manifestación de impacto ambiental, en su Modalidad Particular, deberá contener la siguiente información:

I.- Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

II.- Descripción del proyecto.

III.- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.

IV.- Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

V.-Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.
VI.-Medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales.
VII.-Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluaciones alternativas.
VIII.- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación

La Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular que se presenta a evaluación, cumple con lo anterior, ya que contiene la información referida en dicho artículo de los incisos I al VIII.

Artículo 17.-

El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I.-La manifestación de impacto ambiental.
- II.-Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete.
- III.-Una copia sellada de la constancia del pago derechos correspondientes.

Vinculación

Para cumplir con lo anterior se presentará ante la SEMARNAT la solicitud en materia de impacto ambiental, anexando la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, un resumen del contenido de la MIA-P en un disquete y una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondiente.

III.2.4. Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 27 Bis.-

No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras. La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de las especies exóticas o invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica. Asimismo, expedirá las normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales relativos a la prevención de la entrada de especies exóticas invasoras, así como el manejo, control y erradicación de aquéllas que ya se encuentran establecidas en el país o en los casos de introducción fortuita, accidental o ilegal.

Vinculación:

Se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de las fases del proyecto se tiene contemplado la introducción de especies exóticas invasoras. En la caracterización de la vegetación del predio ni fueron identificadas estas especies.

A su vez se presenta un **Programa de Erradicación de Fauna Feral**, que incluye perros, gatos y ganado feral, así como boas, ratas de ciudad y ratas de casa.

Dicho programa se menciona en la Estrategia General del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (**POEL**) de Cozumel.

Artículo 60 TER.-

Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y de su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje: o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marina adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y de servicios ecológicos.

Vinculación

Durante la caracterización de la flora en el sitio del proyecto **no se identificaron especies de manglar.**

Artículo 73.-

Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el Reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, translocación o pre liberación.

Vinculación:

El promovente del proyecto dará cumplimiento a este criterio ya que no se instalarán cercos para retener o atraer ejemplares de fauna nativa silvestre. Se dejarán pasos para la fauna cada 25 metros para permitir su libre tránsito, por ejemplo, para el caso de reptiles.

Artículo 99.-

El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.

Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación:

Se cumplirá con esta disposición ya que ninguna de las fases se realizarán actividades de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. En el predio no se registró la presencia de manglar.

III.2.5. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 78.

Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo al orden de prelación que se indica:

- I.
- II.

V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y

Vinculación:

Se presenta un **Programa de Erradicación de Fauna Feral**, que incluye perros, gatos y ganado feral, así como boas, ratas de ciudad y ratas de casa. Dicho programa se menciona en la Estrategia General del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de Cozumel.

III.2.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo 7.

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

Vinculación:

El predio presenta Vegetación Secundaria con ejemplares Arbóreos de Selva Mediana Subperennifolia. Ver las siguientes imágenes.



III.2.6 Reglamento de Medio Ambiente y Ecología del Municipio de Cozumel.

Artículo 34.-

En el caso de los proyectos y actividades de competencia estatal o federal, los interesados deberán presentar ante la Dirección, copia del Dictamen aprobatorio y del expediente integrado por la autoridad competente a efecto de determinar las licencias o permisos de carácter municipal que correspondan.

Vinculación:

Se cumplirá con este criterio cuando se obtenga la autorización del proyecto que se presenta a evaluación por medio de este manifiesto

III.2.7. NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Vinculación:

Todos los vehículos y maquinaria que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se mantendrán en óptimas condiciones mecánicas. No se llevará a cabo cargas de combustible y ningún tipo de trabajo de mantenimiento de vehículos y maquinaria en el sitio del proyecto. Estas acciones permitirán mantener en óptimas condiciones la maquinaria y equipo para evitar la emisión de los límites máximos de **ruido** a que se refiere dicha norma.

III.2.8. NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de humedales costeros en zonas de manglar.

Vinculación

Durante la caracterización de la vegetación en el predio no se registraron especies de manglar.

III.2.9. Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

4.43

La prohibición de obras o actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y **4.16** podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

Vinculación

Durante la caracterización de la vegetación en el predio no se registraron especies de manglar.

III.2.10. 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.

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.

Vinculación:

Como resultado de la caracterización que se llevó a cabo en el predio, se registraron las siguientes especies incluidas en esta norma: la Palma Chit (*Thrinax radiata*) y la Iguana Rayada (*Ctenosaura similis*).

La Palma Chit (*Thrinax radiata*), se rescatarán y se integrarán a las áreas verdes del proyecto. En el caso de la Iguana Rayada (*Ctenosaura similis*) se reubicarán en las Áreas de Conservación.

III.2.11 Tratados Internacionales

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no forma parte de ningún tratado internacional en materia de Protección y Conservación de Medio Ambiente.

III.2.12 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio Programa.



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

Dicho acuerdo, en el Artículo Segundo y Tercero se menciona que:

“Artículo Segundo.- Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.”

Artículo Tercero.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

En atención a dicho ordenamiento, el sitio del proyecto colinda con la **Unidad de Gestión Ambiental 194**, denominada **“Parque Nacional Arrecifes de Cozumel”**. Es importante señalar que no se llevaran a cabo obras o actividades ni en la zona marina, ni en la zona costera (20 metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre) colindante con el predio del proyecto de este ordenamiento marino.

| | | |
|------------------|--|---|
| Tipo de UGA | Marina (ANP - Federal) | <p style="text-align: center;">Mapa</p> |
| Nombre: | Parque Nacional Arrecifes de Cozumel | |
| Municipio: | Cozumel | |
| Estado: | Quintana Roo | |
| | | |
| Población: | 0 Habitantes | |
| | | |
| Superficie: | 12,065.081 Ha. | |
| Subregión: | | |
| Islas: | Presentes: Aplicar criterios para Islas | |
| | | |
| Puerto Turístico | | |
| Puerto Comercial | | |
| Puerto Pesquero | | |
| Nota: | Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP | |

UGA Marina 194 Parque Nacional Arrecifes de Cozumel

Por lo anterior y al no haberse expedido por parte del Gobierno del Quintana Roo la parte Regional (terrestre) de la **UGA 141**, en la que se ubica el sitio del proyecto (ver siguiente imagen), al proyecto no le aplica dicho ordenamiento ya que la parte

expedida es la UGA 194, misma que comprende la Zona Marina y la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Área Natural Protegida denominada “Parque Nacional Arrecifes de Cozumel”.

| | | |
|------------------|--|--|
| 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 | |

El sitio del proyecto se ubica en la UGA Terrestre 141

III.2.13 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El Programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) nace en conjunto con la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife Internacional.

La iniciativa se da con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear zonas de importancia para la conservación de las aves. Cada AICA contiene un listado de las especies de aves registradas en la zona, su abundancia y su presencia estacional o permanente en el sitio, así como una descripción biótica y abiótica.

El sitio del proyecto se ubica en la **AICA registrada con el número 178**, que comprende su totalidad a la isla Cozumel en la que se han registrado 269 especies de aves.

En la caracterización de la fauna en el sitio del proyecto se registraron las siguientes especies de aves.

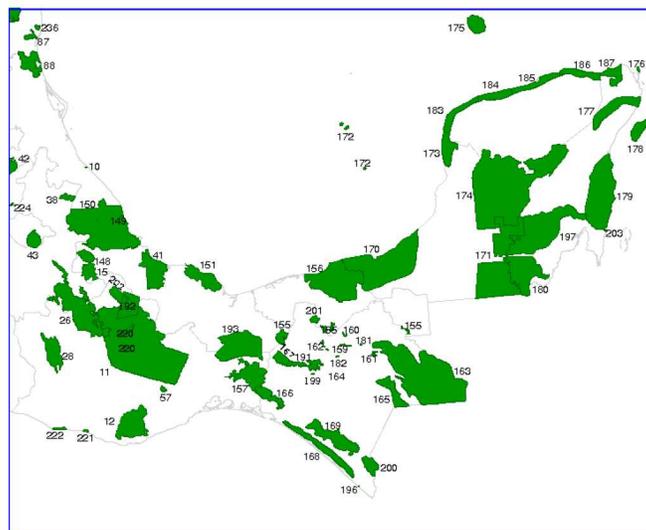
| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | NOM 059 | REGISTRO EN CAMPO LUGAR Y NUMERO |
|---------|---------------------|--------------|---------|----------------------------------|
| Mimidae | <i>Mimus gilvus</i> | Cenzontle | - | En un árbol /1 |



Mimus gilvus

Foto tomada de Google

De las especies registradas en el predio, *Mimus gilvus*, forma parte del listado de las 269 aves registradas en el AICA 178 Isla Cozumel.



AICAS sureste de México



AICAS 178 Cozumel

Es importante señalar que en el sitio del proyecto las aves registradas se observaron en vuelo o bien sobre el dosel de la vegetación, pero no se registró evidencia de zonas de anidación, reproducción, alimentación, refugio, resguardo, descanso o crianza de las mismas. Por lo que se espera que dichas aves y algunas otras no registradas, una vez que se inicie con la preparación del terreno, se desplacen por sus propios medios a zona mejor conservadas.

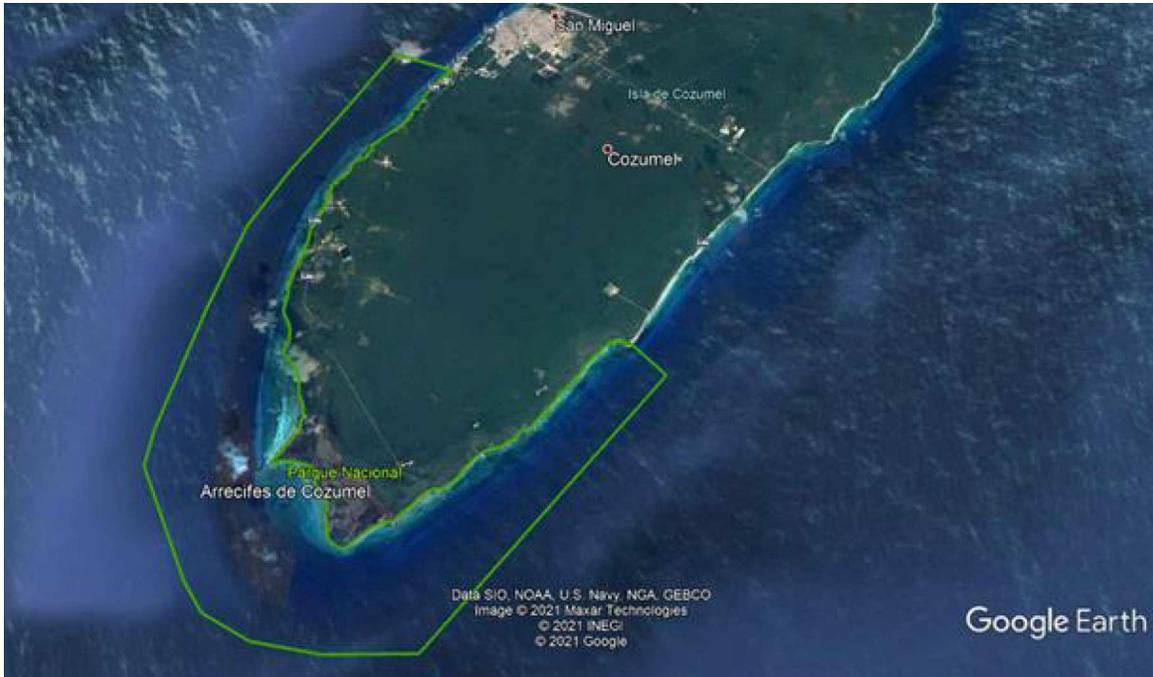
III.2.14. Sitio RAMSAR

El Convenio de RAMSAR o Convención relativa de Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fue firmado en la Ciudad de Ramsar, en Irán, el 2 de febrero de 1971 y entro en vigor en 1975. México se adhiere en 1986, al incluir como sitio RAMSAR a la Reserva de La Biósfera de Ría Lagartos como humedal de importancia Internacional.

La misión de la convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional como contribución al logre de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

México cuenta con 138 sitios RAMSAR, de los cuales en Quintana Roo existen 12.

El 2 de febrero de 2005, se registró como sitio RAMSAR 1449 el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel con una superficie de 11,987 Ha.



Sitio Ramsar 1449 Parque Nacional Arrecifes de Cozumel

El sitio del proyecto colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre del sitio Ramsar denominado "Parque Nacional Arrecifes de Cozumel".

No se van a llevar a cabo ningún tipo de obra o actividad en el Área Marina ni en la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante con el proyecto colindante con este sitio Ramsar.



Sitio del proyecto

III.2.15 Región Terrestre Prioritaria (RTP)

La Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) ha establecido desde el año 2000 regiones del territorio nacional, en la que se presente una gran riqueza biológica y ecosistémica mayor en relación a otros sitios en el resto del país.

Dichos sitios deben de tener una integridad funcional ecológica significativa y en la que se puedan llevar a cabo acciones y actividades reales para lograr su conservación.

En este sentido, para la CONABIO la Isla Cozumel donde se ubica el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, no está considerado como un Sitio Terrestre Prioritario. Los sitios prioritarios más cercanos al sitio del proyecto, se ubican en la región denominada Dzilam – Ria Lagartos – Yum Balam con el numero 146 y la 147 denominada Sian ka´an – Uaymil – Xcalac.



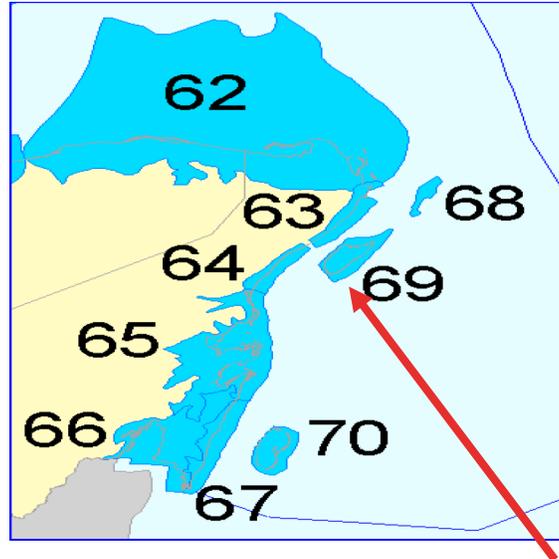
Regiones Terrestres Prioritarias 146 y 147 fuera del sitio del proyecto

Durante las fases de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento del proyecto, se aplicarán diferentes programas con el fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que se ocasionen.

III.2.16 Región Marina Prioritaria (RMP)

Debido a su extensa superficie, las zonas marinas de México han sido poco estudiadas. Para el caso de Cozumel, el área marina que rodea a la isla ha sido ocupada para la extracción de recursos pesqueros como la Langosta (*Panulirus argus*) y el caracol (*Strombus gigas*), así como las actividades de buceo que se llevan a cabo en el “Parque Nacional Arrecifes de Cozumel” o la pesca deportiva en la zona norte de la isla.

La Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) ha denominado al área marina colindante con la Isla Cozumel, como un Región Marina Prioritaria asignándole el número de registro 69. Ver siguiente imagen.



Región Marina Prioritaria Número 69 Cozumel

Para esta Región Marina Prioritaria la CONABIO detecto los siguientes problemas que se mencionan a continuación junto con su vinculación al proyecto:

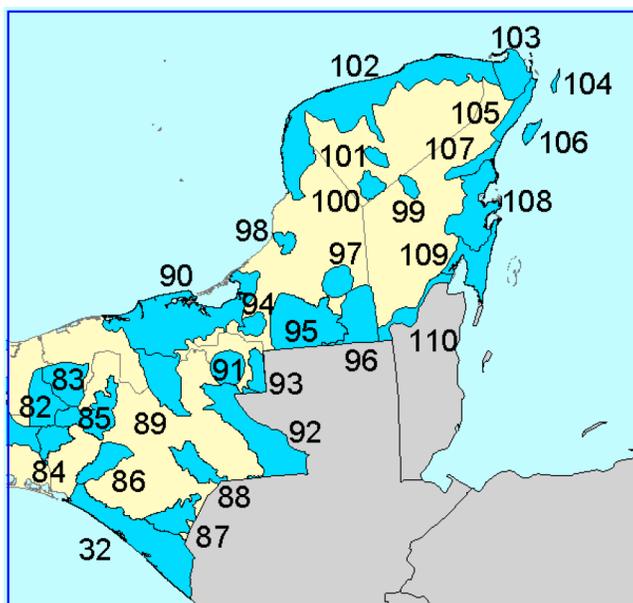
| Problemática | Vinculación con el proyecto |
|---|--|
| <p>Modificación del entorno: remoción de pastos marinos, fractura de arrecifes, draga, construcción de muelles y hoteles. Daño al ambiente por embarcaciones.</p> | <p>No se llevarán a cabo actividades de remoción de pastos marinos, fractura de arrecifes, draga, construcción de muelle y hoteles. El proyecto consiste en la construcción de una casa habitación unifamiliar.</p> <p>El proyecto que se presentará a evaluación mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, incluye la aplicación de programas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que ocasionará el proyecto.</p> |
| <p>Contaminación: por basura, derivados del petróleo y aguas residuales.</p> | <p>Para evitar la contaminación por basura (residuos sólidos y líquidos) se aplicará un programa para su correcto manejo y disposición final. Dicho programa incluye derivados del petróleo. Y en relación a las aguas residuales, durante</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>la etapa de preparación del Sitio y construcción, se dispondrán por medio de sanitarios portátiles incluida su extracción, traslado y disposición final. Ya en la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales se conectarán a una planta de tratamiento dentro del mismo predio.</p> <p>El proyecto que se presentará a evaluación mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, incluye la aplicación de programas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que ocasionará el proyecto.</p> |
| <p>Uso de recursos: pesca ilegal; presión sobre tortugas, caracoles y corales.</p> | <p>El proyecto no tiene contemplado en ninguna de sus fases la pesca ilegal, así como la presión sobre tortugas marinas, caracoles y corales.</p> |

III.2.17. Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

La Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) ha establecido en todo el país regiones en la que se elabora un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos, considerando sus principales características de diversidad biológica y su relación con los patrones sociales y económicos de dicha región y que dichas características puedan establecer una referencia para su manejo y conservación.

La CONABIO designó a Cozumel, como la una Región Hidrológica Prioritaria y le asignó el número 106 como se observa en la siguiente imagen.



Región Hidrológica Prioritaria 106 Cozumel

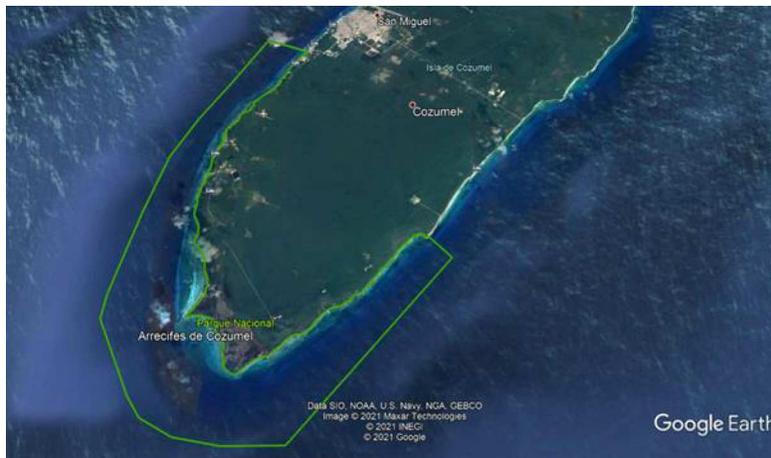
Para esta Región Hidrológica Prioritaria la CONABIO detecto los siguientes problemas que se mencionan a continuación junto con su vinculación al proyecto:

| Problemática | Vinculación |
|---|---|
| <p>Modificación del entorno: desforestación, construcción de muelles y hoteles.</p> | <p>El proyecto que se presenta a evaluación mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, incluye la aplicación de programas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que ocasionará el proyecto.</p> <p>El proyecto implica el trasplante de varios árboles dentro del mismo predio en un tipo de vegetación considerada como Vegetación Secundaria con ejemplares arbóreos de Selva Mediana Subperennifolia y no se llevarán a cabo actividades para la construcción de muelles ni hoteles, ya que le proyecto consiste en la construcción de una casa habitación.</p> |
| <p>Contaminación: basura, derivados del petróleo y aguas residuales.</p> | <p>Para evitar la contaminación por basura (residuos sólidos y líquidos) se aplicará un programa para su correcto manejo y disposición final. Dicho programa incluye derivados del petróleo. Y en</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>relación a las aguas residuales, durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se dispondrán por medio de sanitarios portátiles incluida su extracción, traslado y disposición final. Ya en la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales se conectarán a una planta de tratamiento dentro del mismo predio.</p> <p>El proyecto se presentará a evaluación mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual incluye la aplicación de programas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que ocasionará el proyecto.</p> |
| <p>Uso de recursos: pesca ilegal; tráfico ilegal de especies; presión sobre las poblaciones de tortugas.</p> | <p>El proyecto no tiene contemplado en ninguna de sus fases la pesca ilegal, el tráfico ilegal de especies y ejercer presión sobre las poblaciones de tortugas.</p> |

III.12.18 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El 19 de Julio de 1996 se publicó, en el Diario Oficial de la Federación el decreto mediante el cual se crea el área natural protegida denominada “Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel”, con una superficie de 11,987 ha que incluye la Zona Federal Marítimo Terrestre y la zona marina. Ver siguiente imagen. Dicha área natural se recategorizo en el 2002, pasando a ser “Parque Nacional Arrecifes de Cozumel”.



Parque Nacional Arrecifes de Cozumel

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en la Zona III de Uso intensivo, colindante con la Unida Ambiental 10, denominada Zona Federal Marítimo Terrestre.

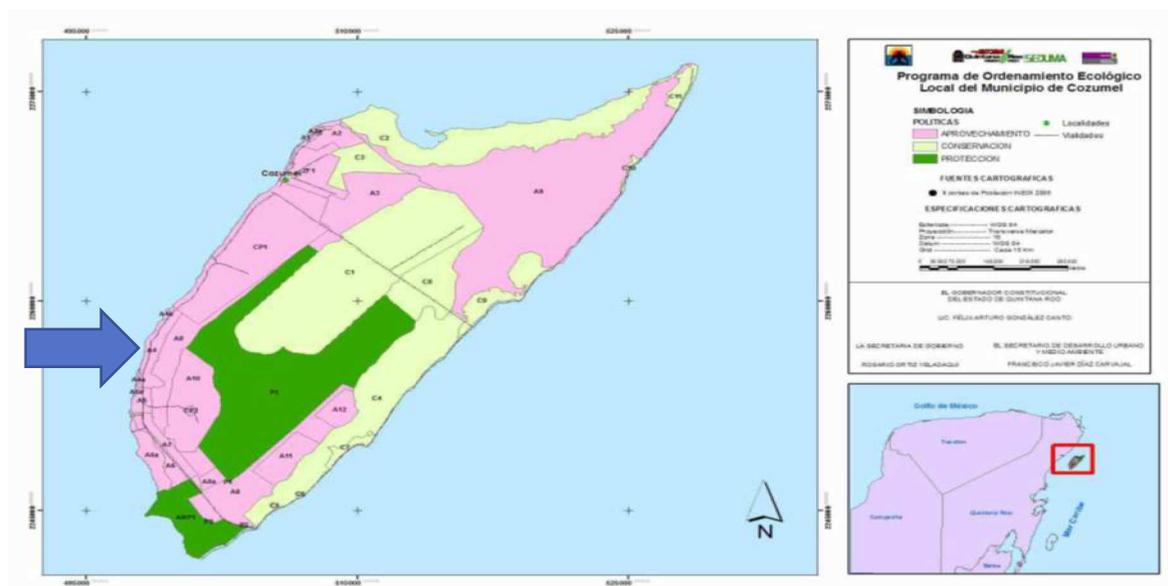
No se llevarán a cabo actividades en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, ni en el área marina ni en la Zona Federal Marítimo Terrestre, ya que el proyecto en su totalidad se llevará a cabo en un predio que colinda con dicha área natural protegida.

III.12.19 Manglar

Durante la caracterización de la biota no se registraron especies de manglar en el predio donde se pretende construir el proyecto.

III.2.20. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

Para el proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, el predio se ubica en la UGA denominada A4, Turístico Hotelero / Residencial Turístico, misma que a continuación se vincula con el proyecto.



| Estrategias Generales | Vinculación con el proyecto |
|--|--|
| Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001. | El promotor del proyecto presentará un programa de monitoreo de las especies de Palma Chit (<i>Thrinax radiata</i>) que se conservarán en el predio. |

| | |
|---|---|
| <p>Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.</p> | <p>No se tiene contemplado la introducción de ejemplares de flora y fauna en ninguna de las fases del proyecto. Se aplicará un Programa de Rescate Fauna Nativa, un Programa de Rescate de Flora Nativa y Programa de Arborización. Todas las especies de flora que se rescatarán y trasplantarán durante la fase de Preparación del Sitio y las que se reforestarán en la fase final de la Operación del proyecto serán especies producto del rescate del predio o bien plantas de la región.</p> |
| <p>La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna silvestre.</p> | <p>La superficie permeable, incluidos los caminos y andadores hechos con material que permiten la permeabilidad, el área verde tal y como esta y ajardinada, que se reforestará al finalizar la etapa de construcción del proyecto, mantendrán sus condiciones naturales para conservar la flora y fauna silvestre. En conjunto estas zonas se denominan Coeficiente de Área Verde (CAV).</p> <p>POEL: Coeficiente de Área Verde (CAV), 1,170.65 m².</p> <p>PMOTEDU: Coeficiente de Área Verde (CAV) 1,080.06 m².</p> |
| <p>Se debe de promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boa (<i>Boa constrictor</i>), ratas de ciudad (<i>Rattus rattus</i>, <i>Rattus norvegicus</i>) y ratones de casa (<i>Mus musculus</i>).</p> | <p>Se cumplirá con este criterio con la aplicación de un Programa de Erradicación de Fauna Feral que incluye perros, gatos, ganado ferales, boas (<i>Boa constrictor</i>), ratas de ciudad (<i>Rattus rattus</i> y <i>Rattus norvegicus</i>) ratones de casa (<i>Mus musculus</i>).</p> |
| <p>Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.</p> | <p>No se aplicarán venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.</p> |
| <p>Se prohíbe la fumigación de áreas de vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.</p> | <p>No se fumigarán las áreas de vegetación natural del proyecto.</p> |
| <p>Se prohíbe al aprovechamiento de leña para la fabricación de carbón.</p> | <p>Se cumplirá con esta estrategia ya que ninguna de las etapas del proyecto se aprovechará la leña para la fabricación de carbón.</p> |
| <p>La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme a lo</p> | <p>Este criterio no le aplica al promovente del proyecto.</p> |

| | |
|--|---|
| establecido en la NOM-012-RECNAT-1996. | |
| El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán de iniciar en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años. | Esta estrategia le corresponde al H. Ayuntamiento de Cozumel y no le resulta aplicable al sitio del proyecto. |
| Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente. | Se cumplirá con este criterio ya que los residuos sólidos se depositarán en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal correspondiente. |
| La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalencia 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. | Este criterio no le aplica al promovente del proyecto. |

ESTRATEGIAS

| ASENTAMIENTOS HUMANOS | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|---|--|
| Se prohíben los centros de población. | Se cumplirá con este criterio ya que el proyecto "Las Ceibitas" es una casa habitacional unifamiliar que se pretende forme parte de la Zona Hotelera Sur de Cozumel. Dicha zona no está considerada un centro de población. |
| Se permite la construcción de vivienda no urbana en aquellas regiones localizadas fuera de los centros de población, cuya dotación de servicios, tales como agua potable, tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica recolección de desechos este cubierto por sus propios habitantes, con el fin de evitar desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales. | <p>Agua potable: el proyecto cuenta con la factibilidad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) para la conexión a la red de agua potable que existe en la zona.</p> <p>Tratamiento de aguas residuales: el proyecto contará con una planta de tratamiento.</p> <p>Energía eléctrica: el proyecto cuenta con la factibilidad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para la conexión a la red eléctrica que existe en la zona.</p> <p>Recolección de desechos: la Zona Hotelera Sur donde se ubica el predio cuenta con el servicio de recoja de basura a cargo del H. Ayuntamiento de Cozumel.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>El número total de cuartos se establecerá a partir de su equivalencia con el número de cuartos de hotel autorizados por la UGA.</p> | <p>Este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de cuartos de hotel. El proyecto que se promueve es el de una casa habitacional unifamiliar.</p> |
| <p>La densidad de viviendas, así como el COS, el CUS y el número de niveles estará determinada por su equivalencia aplicado a los cuartos de hotel.</p> | <p>En atención al POEL, para la UGA A4 donde el predio se tiene contemplado 40 cuarto por hectárea, un COS del 35%, un CUS de .9 y una altura que varía de acuerdo a la ubicación del predio con respecto a la carretera perimetral y de la costa.</p> <p>En atención al PMOTEDU para la UGAT A11 donde el predio se tiene contemplado 15 cuarto por hectárea, un COS del 40%, un CUS de 1.2 y una altura de 12 metros.</p> <p>En ambos casos el proyecto cumple con los dos ordenamientos, tanto para el POEL como para el PMOTEDU.</p> <p>Para ambos casos POEL y PMOTEDU el numero de viviendas que le corresponde es de 9 viviendas. Por lo que el proyecto de 1 casa habitación unifamiliar cumple con la densidad permitida.</p> |
| <p>ABASTECIMIENTO DE AGUA</p> | <p>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</p> |
| <p>Las construcciones deberán tener sistemas de captación de lluvia.</p> | <p>Se cumplirá con este criterio ya que el proyecto contará con sistema de captación de agua de lluvia por medio de una cisterna.</p> |
| <p>La autorización de plantas desalinizadoras queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitats terrestres, costeros y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p> | <p>El cumplimiento de esta estrategia no le corresponde al promovente del proyecto ya que no se trata de una planta desalinizadora.</p> |
| <p>TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES</p> | <p>VINCULACION CON EL PROYECTO</p> |
| <p>Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin.</p> | <p>En la etapa de Preparación del Sitio y Construcción las aguas residuales se dispondrán por medio de sanitarios portátiles a razón de 1 baño por cada 20 trabajadores, con su debido mantenimiento por conducto de una empresa autorizada para tal fin. En la etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>las aguas residuales se conectarán a una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>En ninguna de las fases del proyecto se dispondrán aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar, o terreno que no estén habilitados para tal fin.</p> |
| <p>Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento. Las Manifestaciones de Impacto Ambiental presentadas de obras e infraestructura para viviendas, hoteles y proyectos en general deberán ser diseñadas con un programa de manejo, disposición, tratamiento y rehuso de aguas residuales y lodos, así como zonas y sistemas de captación y flujos pluviales el cual deberá de ser revisado por la autoridad competente.</p> | <p>Las aguas residuales se conectarán a una planta de tratamiento.</p> <p>Se almacenará agua de lluvia en una cisterna para uso en inodoros y riego de áreas verdes.</p> |
| <p>En caso de no contar con planta de tratamiento, es obligatorio que las aguas residuales sean confinadas en depósitos que impidan la infiltración de las mismas y que esta sean posteriormente transportadas por operadores autorizados por CONAGUA y SEMARNAT a la planta de tratamiento municipal.</p> | <p>El proyecto contará con una planta de tratamiento.</p> |
| <p>Es obligatorio el tratamiento de aguas residuales a nivel terciario. Se prohíbe la disposición de aguas residuales con más de M/L de nitrato o amonio y más de 3 M/L de ortofosfato y organofosfato.</p> | <p>La planta de tratamiento del proyecto es a nivel terciario y cumple con el tratamiento y disposición final de ortofosfato y organofosfato.</p> |
| <p>Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua y zonas inundables.</p> | <p>En ninguna de las etapas del proyecto se dispondrán aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables. Las aguas residuales del proyecto en su etapa de Operación y Mantenimiento se canalizarán a una planta de tratamiento.</p> |
| <p>La disposición de lodos se realizará conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002.</p> | <p>La planta de tratamiento cumple con la disposición adecuada de lodos en atención a la NOM-004-SEMARNAT-2002.</p> |
| <p>MANEJO DE RESIDUOS</p> | <p>VINCULACION CON EL PROYECTO</p> |

| | |
|---|---|
| Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos. | Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos en las diferentes fases del proyecto. No se dispondrán desechos sólidos en tiraderos a cielo abierto. |
| Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en desarrollos. | Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos en las diferentes fases del proyecto. |
| Es obligatoria la operación de un sistema de composta en los desarrollos. | Se aplicará un sistema para generar composta en la fase de operación y Mantenimiento del proyecto. |
| Es obligatorio el confinamiento de los residuos en los sitios. | En todas las etapas del proyecto se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos que forma parte de este manifiesto. |
| Se prohíbe el confinamiento temporal de residuos fuera de los centros de acopio autorizados. | En todas las etapas del proyecto se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos que forma parte de este manifiesto. No se verterán residuos fuera de los centros de acopio autorizados en ninguna de las fases del proyecto. |
| GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| No aplica. | El cumplimiento de esta estrategia no les aplicable al promovente del proyecto. |
| VIAS DE COMUNICACIÓN | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre. | El proyecto dejara pasos de fauna cada 25 metros en ambos lados del predio para permitir el paso de fauna, en particular de mamíferos y reptiles. |
| La autorización de nuevas vialidades queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que estas no tienen impactos negativos irreversibles sobre el flujo de agua natural del agua dulce y marina, así como de la fauna que conlleven a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales. | No le aplica al proyecto esta estrategia ya que para su ejecución no se será necesaria la construcción de nuevas vialidades. El acceso al predio del proyecto es por medio de la Carretera Costera Sur. |
| Los caminos permeables no podrán tener un ancho mayor a 3 metros. | El proyecto cumple con este criterio ya los caminos permeables del proyecto no tienen un ancho mayor de 3 metros. |
| EXTRACCIÓN DE MATERIALES | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Queda prohibida las actividades relacionadas con la extracción de material pétreo. | No le aplica al proyecto ya que el mismo no se trata de un banco de extracción de material pétreo. |
| PROCESO DE CONSTRUCCION | VINCULACION CON EL PROYECTO |

| | |
|---|---|
| <p>Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante.</p> | <p>No le aplica al proyecto, ya que no habrá campamentos para los trabajadores del proyecto. Todo el personal de transportará de manera diaria a predio.</p> |
| <p>La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de un programa de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la manifestación de Impacto Ambiental.</p> | <p>No le aplica al proyecto ya que no habrá campamentos de construcción.</p> |
| <p>La construcción de Infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a los establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.</p> | <p>En el predio del proyecto no existe vegetación de manglar ni sistemas lagunares.</p> |
| <p>Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.</p> | <p>Se cumplirá con este criterio con la aplicación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos. El supervisor ambiental del proyecto verificará que en la etapa de Preparación del sitio y Construcción no se depositen materiales derivados de la obra en la Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.</p> |
| <p>Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derecho de vía.</p> | <p>Se cumplirá con esta estrategia ya que no se llevará a cabo la quema de desechos sólidos y vegetación en ninguna de las fases del proyecto.</p> <p>En el caso de que se apliquen herbicidas y defoliantes, estos serán autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).</p> <p>Se colocarán letreros que prohíban cualquier tipo de fogata o quema en el sitio del proyecto como el que se muestra en la siguiente imagen.</p> |

| | |
|--|--|
| |  |
|--|--|

| | |
|---|--|
| <p>Se prohíbe la extracción de arena de las playas.</p> | <p>Se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado la extracción de arena. Es importante señalar que la zona costera del predio es rocosa en su totalidad.</p> |
|---|--|



| <p>MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCION</p> | <p>VINCULACION CON EL PROYECTO</p> |
|--|--|
| <p>La construcción de infraestructura en zonas bajas inundables deberá desarrollarse sobre palafitos.</p> | <p>En el predio no existen zonas bajas inundables bajas y no se tiene contemplado la construcción sobre palafitos.</p> |
| <p>Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (cuca) y <i>Coccothrinax readi</i> (nakas) con excepción de aquellas que provienen de UMAS.</p> | <p>En la caracterización de la vegetación que existe en el predio, se registraron individuos de palma Chit (<i>Thrinax radiata</i>) la cual serán reubicadas al área verde del proyecto. No se registraron individuos de Cuca (<i>Pseudophoenix sargentii</i>) o Nakas (<i>Coccothrinax readi</i>), por lo que en ninguna de las fases del proyecto se aprovecharán dichas especies.</p> |

| MANEJO DE COMBUSTIBLES | VINCULACION CON EL PROYECTO |
|--|---|
| Se prohíben gasolineras. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una gasolinera. |
| Queda prohibida la instalación de depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetros de distancia de humedales y cuerpos de agua. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de un depósito de combustible. |
| La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven de conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de un depósito de combustible. |
| EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| 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 al municipio. | <p>En el sitio del proyecto ya existe el servicio de recoja por parte del H. Ayuntamiento de Cozumel.</p> <p>Al no existir red de drenaje, se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>El predio cuenta con el servicio de conexión a la red hídrica por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).</p> |
| La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel y residencias queda condicionada a la implementación de 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 | <p>En el sitio del proyecto ya existe el servicio de recoja por parte del H. Ayuntamiento de Cozumel.</p> <p>Al no existir red de drenaje, se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>El predio cuenta con el servicio de conexión a la red hídrica por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).</p> |

| | |
|--|--|
| <p>isla y de la extracción de agua que abastece al municipio.</p> | |
| <p>La autorización de proyectos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar señalados en el mapa como A4a., que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p> | <p>En el predio no se registraron especies de manglar.</p> |
| <p>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. Ésta base deberá servir como información a ingresarse en la Bitácora Ambiental.</p> | <p>En el predio no se registraron especies de manglar.</p> |
| <p>Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalencia (ver glosario) con una densidad máxima de 40 cuartos por hectárea, con un COS de 35%, y un CUS y altura máxima que varía de acuerdo a la ubicación del predio con respecto a la carretera perimetral y de la costa.</p> | <p>El proyecto cumple cabalmente con este criterio.</p> |
| <p>De la carretera perimetral hacia el litoral, se permite un CUS de 0.9, una altura máxima de 3 pisos u 11 metros y una distancia mínima de 20 metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral.</p> | <p>El proyecto cumple cabalmente con este criterio.</p> |
| <p>Queda prohibida la construcción de cuartos de hotel o su equivalencia e infraestructura asociada a menos de 40 metros de distancia de la línea de costa.</p> | <p>El proyecto cumple cabalmente con este criterio.</p> |
| <p>Se permite la construcción de edificaciones de dos pisos a una</p> | <p>El proyecto cumple cabalmente con este criterio.</p> |

| | |
|--|--|
| distancia mayor a los 40 metros de la línea de costa. | |
| Se permite la construcción de edificaciones de tres pisos a una distancia mayor a los 70 metros de la línea de costa. | El proyecto cumple cabalmente con este criterio. |
| De la carretera perimetral hacia el interior de la isla, se permite un CUS de 1.5 y una altura máxima de 5 pisos o 18 metros. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que el predio no se ubica de la carretera perimetral al interior de la isla. |
| De la carretera perimetral hacia el interior de la isla, se autorizará la construcción de infraestructura a una distancia de 30 metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral, respetando una altura máxima de 2 niveles u 7 metros, incrementándose estos en un nivel cada 20 metros (como se muestra en la siguiente figura). | Este criterio no le aplica al proyecto ya que el predio no se ubica de la carretera perimetral al interior de la isla. |
| Las palapas tendrán una altura máxima de un nivel o 3 metros arriba de la altura máxima designada para las construcciones, en la misma zona. | No le aplica al proyecto ya que no se tiene contemplado la construcción de palapas. |



| | |
|-----------------------|----------------------------------|
| CAMPOS DE GOLF | VINCULACION CON EL OYECTO |
|-----------------------|----------------------------------|

| | |
|--|--|
| Se prohíbe la construcción de campos de golf. | No le aplica, ya que el proyecto que se presenta a evaluación no es un Campo de Golf. |
| EQUIPAMIENTO PORTUARIO | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Se prohíben las obras de dragado, apertura o ampliación de canales y cualquier obra que modifique el contorno del litoral o los flujos marino-terrestres en zonas cercanas a formaciones arrecifales, lechos de pastos marinos o sistemas lagunares. | Esta estrategia no le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es para Equipamiento Portuario. |
| Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros. | No le aplica al proyecto ya que no se tiene contemplado la construcción de embarcaderos. |
| Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcción de canales. | No le aplica al proyecto ya que no se tiene contemplado la construcción de canales. |
| Se prohíbe la ampliación de los embarcaderos y marinas. | No le aplica al proyecto ya que el mismo no corresponde a un embarcadero o marina. |
| TURISMO ALTERNATIVO | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Las actividades turísticas deben contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental, en los cuales demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales. | Ninguna de estas estrategias le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es para Turismo Alternativo. |
| Queda prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna nativa. | |
| ACTIVIDADES AGROPECUARIAS | VINCULACION CON EL PROYECTO |

| | |
|--|--|
| Quedan prohibidas las actividades agropecuarias. | Esta estrategia no le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es para Actividades Agropecuarias. |
| UNIDADES DE CONSERVACION, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS) | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso educativo, científico, recreación u conservación. | Ninguna de estas estrategias le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMAS). |
| Se prohíbe la extracción o utilización de una especie cuando esta afecte directamente la permanencia de especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. | |
| Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación al acuífero. | |
| PESCA | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| No aplica. | Esta estrategia no le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es con fines de Pesca. |
| FLORA Y FAUNA | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Se prohíbe la introducción de especies. | En ninguna de las fases del proyecto se llevarán a cabo actividades de introducción de especies. |
| Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de pie de cría. | En ninguna de las fases del proyecto se llevaran a cabo actividades de extracción, captura o comercialización de especies incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| En el área que abarca desde el camino de acceso a Palancar a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Colombia, se prohíbe el aprovechamiento de las zonas fuera de las áreas de | Este criterio no le aplica al proyecto, ya que el predio no se ubica entre el camino de acceso a Palancar a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Colombia. |

| | |
|--|---|
| desplante consideradas en el COS. | |
| La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre. | El predio conservará las condiciones naturales del predio en un total de 1,170.65 m ² para lo que establece el POEL y 1,080.06 m ² para lo que establece el PMOTEDU. Lo anterior para conservar las condiciones de la flora y fauna nativa. |
| LINEA DE COSTA Y PLAYAS | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa. | En ninguna de las fases del proyecto se llevarán a cabo actividades de construcción e infraestructura permanente en playas y línea de costa. |
| Se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos previa autorización emitida por la SEMARNAT. | El proyecto no contempla la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos. |
| Se prohíbe la extracción de arena. | La costa del predio es rocosa y carece en su totalidad de zona con arena. |
| La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá impactos negativos irreversibles sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales. | Se cumplirá con este criterio ya que no se llevarán acciones o actividades para el control de la erosión. Como ya se ha mencionado la costa del predio es rocosa en su totalidad. |
| Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación ecológica. | Se cumplirá con este criterio ya que no se pretende el uso de vehículos en la playa (costa rocosa en su totalidad) en ninguna de las fases del proyecto. |
| La autorización de nueva infraestructura turística quedará 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 de este criterio no le corresponde al promovente del proyecto. |
| El Ayuntamiento en coordinación con la SEMARNAT y PROFEPA deberá trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. | El cumplimiento de esta estrategia no es competencia del promovente del proyecto. |

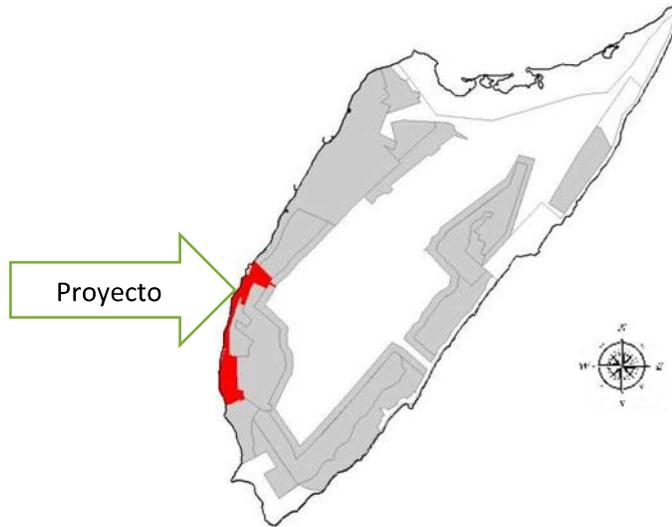
| | |
|---|---|
| Además, se deberá realizar un censo de los accesos existentes para su registro en la bitácora ambiental. | |
| Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso a las playas. | Se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se construirá infraestructura turística que obstruya directa o indirectamente el acceso a las playas. |
| DUNAS | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que afecten negativamente. | Estos criterios no le aplican al proyecto ya que la zona costera colindante con el sitio del proyecto es en su totalidad rocosa y carece de arena y de dunas costeras. |
| Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre dunas. | |
| ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce como salobre y marina, hacia el manglar y lagunas costeras. | Este criterio no le aplica al proyecto no se identificaron zona de manglar y/o lagunas costeras. |
| Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre. | <p>De la superficie total del terreno 1,800.1 m², se conservarán como área verde 1,170.65 m², según establece el POEL y 1,080,06 m² según establece el PMOTEDU. Entendiendo como área verde y según lo define el POEL: superficie con cobertura natural o no natural destinada a la conservación.</p> <p>Tomando en cuenta esta definición, más de la mitad del terreno se conservará para permitir la infiltración del agua de lluvia al suelo y subsuelo, lo que permitirá mantener sin alteraciones el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua.</p> <p>A su vez, el agua de lluvia será canalizada a pozos de absorción para permitir la recarga del acuífero y mantener los flujos y reflujos de agua sin alteración.</p> <p>Al conservar el 65% como área verde, no se alterarán la captación de agua de lluvia, por lo que se conservarán los procesos de evaporación y evapotranspiración del agua.</p> <p>En cuanto al movimiento de la fauna, el proyecto contempla dejar zona que permitan su libre tránsito por el predio y zonas aledañas.</p> |

| | |
|--|--|
| Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar. | En el predio no se registró la presencia de manglar. |
| La autorización del aprovechamiento de zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos ambientales negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que el sitio del proyecto no tiene zonas inundables. |
| La autorización de andadores volados o puentes sobre el manglar queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente de materiales no permanentes. | Se cumplirá con este criterio ya que el predio no se registró la presencia de manglar. |
| Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales. | Se cumplirá con este criterio con la aplicación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos . |
| Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por constructores. | Esta estrategia no le aplica al proyecto, ya que en el predio no existen zonas de manglar. |
| CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS | VINCULACION CON EL PROYECTO |
| Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas. | El estudio de Mecánica de Suelos del predio y la caracterización de la biota en el sitio del proyecto registro que no existen cenotes, dolinas y cavernas por lo que esta estrategia no les aplicable. |
| Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT. | El sitio del proyecto es adyacente al Área Natural Protegida denominada "Parque Nacional Arrecifes de Cozumel", por lo que en ninguna de sus fases se llevara a cabo la extracción y colecta de flora y fauna acuática. Se colocarán letreros informativos que promuevan esta prohibición como el que se muestra en la siguiente imagen. |

| | |
|--|---|
| |  |
| <p>Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.</p> | <p>El cumplimiento de esta estrategia no le aplica al proyecto, ya que en el predio no existen cuevas o cenotes. Lo anterior se puede corroborar con los resultados obtenidos en el Estudio de Mecánica de Suelos anexo a este manifiesto.</p> |
| <p>Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.</p> | <p>El cumplimiento de esta estrategia no le aplica al proyecto, ya que en el predio no existen cuevas o cenotes. Lo anterior se puede corroborar con los resultados obtenidos en el Estudio de Mecánica de Suelos anexo a este manifiesto.</p> |
| <p>Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cenotes, dolinas o cavernas.</p> | <p>Las aguas residuales que generará el proyecto en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción serán canalizadas a sanitario portátiles con su respectivo mantenimiento y en la etapa de Operación y Mantenimiento las aguas residuales se conectarán a una planta de tratamiento en el mismo predio.</p> |
| <p>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 las actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.</p> | <p>Esta estrategia no le aplica al proyecto, ya que en ninguna de sus fases se realizarán obras de acceso a cuerpos de agua.</p> |
| <p>Las instalaciones de infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor a 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.</p> | <p>Se cumplirá con este criterio.</p> |
| <p>Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.</p> | <p>No existen cenotes en el sitio del proyecto.</p> |

III.2.21 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU).

En atención a este ordenamiento el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Territorial (UGAT) 14-AS.



UGAT 14-AS

Criterios Generales

1. No se permiten unidades económicas o giros comerciales que almacenen, distribuyan o comercialicen combustible.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se almacenará, distribuirá o comercializará combustible.

2. No se permite la autorización de actividades o proyectos agrícolas o que involucren el pastoreo de ganado.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se llevarán a cabo actividades o proyectos agrícolas o que involucren al pastoreo de ganado.

3. No se permite bancos de extracción de material pétreo.

Vinculación: el material pétreo que se ocupará para el proyecto será adquirido en bancos de material autorizados. En ninguna de las etapas de se extraerá material pétreo del predio.

4. En las vialidades, las banquetas y los cruces de calle ya sean nuevos o remodelados deberán diseñarse o equiparse con criterios de cruces seguros, acceso universal e infraestructura incluyente. De igual forma, deberá garantizarse el libre acceso a las zonas costeras y/o playas.

Vinculación: El proyecto tiene contemplado el diseño y equipamiento de acceso universal e infraestructura incluyente. Los accesos a las playas se harán en coordinación con las autoridades federales.

5. Los nuevos camellones o jardineras deberán ser construidos con sistemas de drenaje sustentable o infiltrantes.

Vinculación: el promovente del proyecto cumplirá con este criterio ya que se utilizarán sistemas de drenaje sustentable para el riego de las áreas verdes.

6. Se permite el uso Turístico de Bajo Impacto o Ecoturismo siempre y cuando presentar evidencia o estudios técnicos en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que definan el área inundable y demuestren que tales actividades no trasgreden el ciclo hídrico temporal o permanente, así como la comprobación de no existencia de red hídrica subterránea y generen impactos irreversibles que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se pretende llevar a cabo en ninguna de sus fases actividades turísticas de bajo impacto o ecoturismo. El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación unifamiliar.

a. En el uso turístico de bajo impacto o ecoturismo y de baja densidad se permite exclusivamente la construcción de torres de avistamiento de aves, y senderos interpretativos.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado la construcción de torres de avistamiento de aves y senderos interpretativos. El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación unifamiliar.

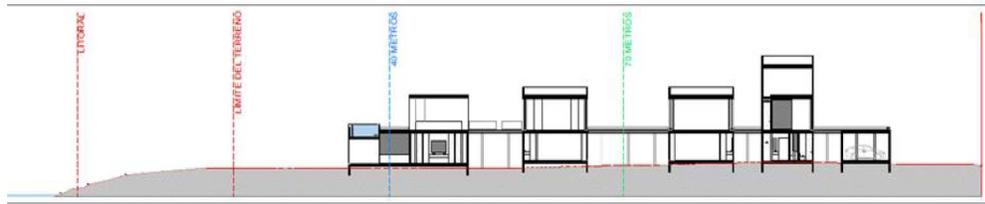
7. Normativa de aprovechamiento:

| Clave | Uso | COS | CUS | Superficie mínima del Lote | Frente Mínimo | Viviendas por hectárea | Cuartos por hectárea |
|-------|-----------------------|-----|-----|----------------------------|---------------|------------------------|----------------------|
| RT | Residencial Turístico | .4 | 1.2 | 500 | 25 | 15 | 50 |

I. Altura máxima (niveles o metros).- los usos no sobrepasará el nivel predominante de la vegetación arbórea o cuatro niveles o 12 metros.

Vinculación: el proyecto cumplirá con este criterio ya que no se rebasará la altura de la vegetación arbórea dominante o cuatro niveles

o 12 metros de altura. La altura máxima corresponde al módulo 2 con 11 metros de altura.



- II. Restricción Frontal y Posterior.- no menor a 4.0 metros y deberá de conservar o plantar (especies cercanas al proyecto) 2 árboles en cada restricción, su tronco Debra de ser mayor a 10 centímetros de diámetro (medida a 15 centímetros de su base).

Vinculación: el promovente del proyecto cumplirá con este criterio ya que se respetarán las restricciones frontal y posterior y se trasplantarán árboles y se reforestarán con plantas de la región las áreas de conservación del proyecto.



- III. El resto del COS no utilizado debe de ser preservado o restaurado a su estado original.

Vinculación: Se dará cumplimiento a este criterio ya que 65% de la superficie total del predio se será preservado y en su caso reforestado con plantas de la región en atención a lo que dice el POEL o 60% de la superficie total del predio se será preservado y en su caso reforestado con plantas de la región en atención a lo que dice el PMOTEDU.

- IV. Los predios colindantes a la vialidad principal (Carr. Costera Sur o Av. Quintana Roo C-1) y la línea costera, los niveles superiores irán remetiéndose en una proporción 2:1 o 1.50 metros por cada nivel).

Vinculación: el proyecto cumplirá con los remetiéndose indicados en la proporción que corresponda.

- V. Los predios colindantes a la vialidad principal (Carr. Costera Sur o Av. Quintana Roo C-1) podrán desarrollar el uso a no mayor de 100 metros de distancia del límite de derecho de vía.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto.

8.- El uso comercio y servicio queda limitado a la operación de los siguientes giros:

- Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco.
- Sanitarios Públicos.
- Las unidades económicas que considera la categoría servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2018) y tabla de giros permitidos por usos y destinos.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no corresponde a ninguno de los giros de uso y comercio que se indican. El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación unifamiliar.

9. Los equipamientos quedan limitados a los giros de categoría museos, sitios históricos, zoológicos y similares del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2018) y tabla de giros permitidos por usos y destinos.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no corresponde a ninguno de los giros de uso y comercio que se indican. El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación unifamiliar.

10. Para las nuevas construcciones o ampliaciones mayores a 100 metros cuadrados quedan condicionadas a la presentación de evidencia o estudios técnicos: 1) Impactos sobre la calidad escénica, 2) Estudio geohidrológico en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que definan el área inundables y demuestren que tales actividades no trasgreden el ciclo hídrico temporal o permanente, ni generen impactos irreversibles que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos, autorización de la factibilidad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de

Quintana Roo (CAPA) y autorización del Programa de manejo de residuos sólidos de la Dirección de Medio ambiente del municipio.

Vinculación: el promovente del proyecto cumple con este criterio ya que la Manifestación de Impacto Ambiental considera el impacto escénico que el proyecto ocasionará, así como medidas de prevención y compensación que. Se incluye información sobre la Mecánica de Suelos en la que se menciona que no existen cuerpos de agua superficiales y subterráneos que pudieran afectar la geohidrología del predio por la construcción del proyecto. Al no llevar a cabo actividades consideradas como riesgosas (por ejemplo, manejo de combustibles) no es necesario presentar un estudio de riesgo. Sin embargo, se acatarán las indicaciones de protección civil para las instalaciones de gas. El proyecto cuenta con una carta de factibilidad para proporcionar el servicio de agua potable por medio de la red hídrica, administrada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado CAPA y en atención a los residuos sólidos, se presenta un plan para su debido manejo en todas las fases del proyecto, mismo que será presentado a la Dirección de Medio Ambiente del Municipio para su aprobación.

11. Deberá presentar en la manifestación de impacto ambiental de cualquier proyecto mayores a 1 hectárea sobre el ecosistema información cartográfica a una escala no superior 1:100 y ser consistente con la base cartográfica de la autoridad municipal.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que la superficie del terreno es menor a 1 hectárea.

Criterio Normativos Generales

Biodiversidad

1. No se permite el aprovechamiento de palmas de las especies *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (cuca) y *Coccothrinax readii* (nakás), con excepción de aquéllas que provienen de UMAS.

Vinculación: se cumplirá con este criterio, ya que no se aprovecharán los individuos de Palma Chit (*Thrinax radiata*) registrados en el predio, mismas que se integrarán a las áreas de conservación del proyecto.

2. La autorización de nuevos caminos, remoción de vegetación, obras, edificaciones, actividades comerciales y servicio, o cualquier acción que altere los procesos dinámicos de las dunas costeras, No se permitirá la construcción o instalación de infraestructura sobre las dunas, salvo andadores elevados no permanentes, cuyo ancho máximo será de 2.5 metros, y sus accesos a la playa

deberán realizarse con un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal, con la finalidad de evitar la erosión de la duna; así como un monitoreo y seguimiento durante 5 a 10 años en un área de influencia tierra adentro de 1 kilómetro y hasta el límite del nivel del mar.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se tiene contemplado en ninguna de las fases la construcción de caminos, remoción de vegetación, obras, edificaciones, actividades comerciales o de servicios en dunas costeras. La zona de costera colindante con el predio es rocosa en su totalidad. Ver siguiente imagen.



3. La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, y en Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas, deberá contar con previa autorización de la autoridad competente Federal y la validación del giro ante el ayuntamiento.

Vinculación: en ninguna de las fases del proyecto se pretende disponer de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la Vegetación Nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre o Áreas Marinas. En todas las fases del proyecto se aplicará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** anexo a este manifiesto.

4. Las nuevas actividades de extracción de arena de las playas y/o Zona Federal Marítimo Terrestre, deberá contar con la autorización de la autoridad federal y la validación del giro ante el ayuntamiento.

Vinculación: no se llevarán a cabo actividades de extracción de arena de playas o Zona Federal Marítimo Terrestre en ninguna de las fases del proyecto.

5. No se permite la caza deportiva o con propósitos de recreación.

Vinculación: no se llevarán a cabo actividades de caza deportiva o con propósitos de recreación en ninguna de las fases del proyecto. Se instalarán letreros que inviten a no molestar y/o cazar animales. Ver siguiente imagen.



6. No se permite el ingreso o liberación de cualquier especie invasora o exótica ya sea vegetal o animal.

Vinculación: se aplicará un **Programa de Rescate de Flora**, un **Programa de Arborización**, un **Programa de Rescate de Fauna**. Ninguno de estos programas tiene contemplado el ingreso o liberación de especies invasoras o exóticas.

7. Las actuales o nuevas actividades comerciales y de servicio que se les sorprenda descargando aguas residuales en el hábitat silvestre, no podrá operar dicha actividad hasta revertir el daño y contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales que cumpla con la normativa vigente.

Vinculación: para el manejo de las aguas residuales del proyecto en su etapa de operación, se instalará una planta de tratamiento.

8. No se permite la comercialización de flora, fauna, minerales y otros recursos naturales, se puede realizar bajo propósitos científicos y que esté autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado la comercialización de flora, fauna, minerales y otros recursos naturales.

9. Las nuevas actividades turísticas, comerciales o de servicio deberán presentar ante la autoridad federal un estudio que determine las áreas productivas y recreativas para la anidación y reproducción de fauna silvestre relevante y coadyuvante en el ecosistema de la Isla.

Vinculación: en la caracterización de la fauna que se ubica en el predio, no se registraron sitios de anidación y/o reproducción de especies de fauna silvestre. La zona costera es rocosa en su totalidad y no presenta zona con arena que pudieran ser usados para el desove de tortugas marinas.

10. No se permite el uso de plaguicidas no especificados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas (CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio.

Vinculación: no se tiene contemplado en ninguna de las fases del proyecto el uso de plaguicidas. Sin embargo, en el caso de requerirse se utilizarán aquellos registrados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas (CICLOPLAFEST).

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

Vinculación: no le aplica al proyecto ya que no se tiene contemplado el uso de pie de cría, propagación de flora u hongos silvestres.

12. Evitar cortar, quemar o remover la vegetación natural, aun cuando haya sido alterada o tenga signos de desecación, con excepción de aquella que el municipio requiere para otorgar los servicios básicos.

Vinculación: el proyecto implica el trasplante de árboles a la zona de conservación del proyecto. Por lo que no se cortará, quemará o removerá vegetación natural. El proyecto tiene contemplado conservar el 65 % de su superficie como áreas verdes. Se colocarán imágenes para invitar a no quemar vegetación. Ver siguiente imagen.



13. No se permite la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.

Vinculación: se tiene contemplado dejar pasos de fauna cada 25 metros en ambas colindancias del predio para permitir el libre movimiento de la fauna silvestre.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no es una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)

15. Las nuevas obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, que den frente, cerca de la línea costera, y los predios ubicados entre la carretera y la línea costera, deberá garantizar en su proyecto la servidumbre de paso y acceso público en general a las playas, así como garantizar el acceso universal, la infraestructura de sanitaria, estacionamiento y las medidas preventivas de seguridad para su correcta operación.

Vinculación: se coordinarán acciones con los tres niveles de gobierno para dar cumplimiento a este criterio.

16. La servidumbre de acceso a playas al público en general será considerada como andador y deberá garantizar continuidad y conexión a otra vialidad pública de mayor jerarquía y no podrá ser obstruida directa o indirectamente, no será menor a 5.00 metros y deberán incluir iluminación, infraestructura verde y arborización garantizando al acceso de vehículos de emergencia y de servicios locales.

Vinculación: se coordinarán acciones con los tres niveles de gobierno para dar cumplimiento a este criterio.

17. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, que den frente, cerca de la línea costera, y los predios ubicados entre la carretera y la línea costera, deberá garantizar no iluminar directo al mar y zona de playa, la iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor.

Vinculación: el promovente del proyecto cumplirá con este criterio ya que la iluminación a la zona costera y playa rocosa será de color ámbar, de baja intensidad y cubierta por un difusor.

18. La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá un impacto negativo irreversible sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

Vinculación: la zona costera colindante con el proyecto es rocosa en su totalidad y no presenta zona con la presencia de arena, por lo que no se tiene contemplado acciones para controlar la erosión. Ver siguiente imagen.



19. No se permite el uso de vehículos motorizado en la zona de playa, humedales o áreas de gran valor ambiental, con excepción de aquéllos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.

Vinculación: la zona costera colindante con el proyecto es rocosa en su totalidad, por lo que no reúne las condiciones para el uso de vehículos motorizados.

20. No se permite la autorización de nuevos caminos, remoción de vegetación obras, edificaciones, actividades comerciales o servicio y cualquier acción temporal o permanente que altere los procesos dinámicos de las playas y/o línea costera, humedales, y áreas con alto valor ambiental no sin antes contar con la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no tendrá impactos negativos significativos sobre los procesos dinámicos de las playas y/o línea costera; así como un monitoreo y

seguimiento durante 5 a 10 años en un área de influencia tierra adentro de 1 kilómetro y hasta el límite del nivel del mar.

Vinculación: el proyecto deja libre de construcción una franja de 40 metros a partir de la línea de costa. En el sitio no se registró la presencia de humedales o áreas de con alto valor comercial y carece de vegetación en un 65% de su superficie. El predio forma parte de la Zona Hotelera Sur de Cozumel, sitio que ya ha sido fragmentado para la construcción de hoteles, condominios, clubes de playa y viviendas unifamiliares. El proyecto que se presenta a evaluación formará parte de dicha zona. Ver siguiente imagen.



21. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, que den frente y estén cerca de la línea costera y/o playa, en la medida de lo posible evitarán deshierbar la vegetación de las playas y deberán combatir la erosión costera realizando el cultivo de vegetación nativa⁶ y garantizar el mantenimiento durante 5 años, dicho programa dará seguimiento y será autorizado por la dirección de medio ambiente del municipio.

Vinculación: la vegetación en una franja de 40 metros a partir de la línea de costa será conservada en su totalidad.

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

Vinculación: se cumplirá con este criterio ya que se dejarán paso para permitir la movilidad de la fauna cada 25 metros en ambas colindancias del predio.

23. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar deberán preservar la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna, así como el libre desplazamiento de la fauna propia del ecosistema.

Vinculación: el proyecto conservará 65% de su superficie como área verde y se dejarán pasos de fauna cada 25 metros en ambas colindancias del predio para preservar la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna.

24. Se realizará reforestaciones con especies nativas, sin embargo, las áreas afectadas por ciclones y otro fenómeno natural u antrópico deberá primer realizar un diagnóstico del daño y evaluar el potencial de la regeneración y restauración natural.

Vinculación: se cumplirá con este criterio ya que se trasplantarán árboles a la zona de conservación del proyecto por medio de un **Programa de Arborización** y se aplicará un **Programa de Rescate de Flora** anexos a este manifiesto.

25. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, deberán preservar el paisaje y el entorno natural, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas, de los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como los corredores biológicos por los cuales transitan.

Vinculación: para preservar el paisaje y el entorno el proyecto conservará como área verde un 65% de su superficie evitando fragmentar su totalidad el ecosistema. Durante la caracterización no se registraron sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de ninguna especie de vida silvestre, así como corredores biológicos para alguna especie (s) en particular.

Suelo

1. No se podrá quemar desechos sólidos y vegetación, ni la aplicación de herbicidas y defoliantes para construcción, desmonte, mantenimiento, de instalaciones u operación, de derechos de vía, infraestructura, obra arquitectónica, urbanización o actividades productivas.

Vinculación: se dará cumplimiento ya que no se quemarán desechos sólidos y de vegetación en ninguna de las fases del proyecto. No se aplicarán herbicidas o

defoliantes en ninguna de las fases del proyecto. Se colocarán imágenes para invitar a no quemar vegetación. Ver siguiente imagen.



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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que el mismo no es una actividad comercial, de servicio, ni unidad económica. Sin embargo, se mantendrá como parte del mantenimiento periódico la trampa de grasa de la casa habitación unifamiliar por parte de una empresa autorizada para tal fin.

3. No se permite el almacenamiento de residuos provenientes de las obras, actividades comerciales o de servicio, y unidades económicas, que manejen productos químicos, aceites, lubricantes, manteca, solventes, (ejemplo: estéticas, lavanderías, cenadurías) sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se almacenarán productos químicos, aceites, lubricantes, manteca o solventes. Se aplicará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** en todas las fases del proyecto.

4. Los generadores de electricidad a base de hidrocarburos deberán tener un espacio autorizado por el municipio, y dicho espacio debe contar con una

plataforma impermeable, la infraestructura y medidas de seguridad que dicten en protección civil, y prevenir no exceder el límite de decibeles permitidos.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que la electricidad se obtendrá por medio de la red eléctrica ya existente en la zona a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Y se cuenta con la carta de factibilidad de este servicio. Ver siguiente imagen.



5. Las actividades comerciales o de servicio del sector primario, que manejen producto y/o residuos (ejemplo: ganado muerto, excretas, agroquímicos) o sustancias peligrosas que se filtren y contaminen el acuífero, deberán contar con infraestructura o instalaciones que impida tal amenaza y deberá ser autorizado dicho giro por la autoridad municipal.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se manejarán en ninguna de sus fases ganado muerto, excretas o agroquímicos, así como ningún tipo de sustancia considerada como peligrosa.

6. Utilizar agroquímicos y pesticidas que autorice la autoridad municipal y deberá ser en ambientes controlados que garantice que no se filtre al subsuelo, no perjudique la flora y fauna nativa.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se aplicarán agroquímicos y pesticidas.

AGUA

1. Las nuevas construcciones y/o comercios deberán contar con la factibilidad que garantice la disponibilidad de agua por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), para otorgar la licencia municipal de giro o construcción.

Vinculación: el proyecto cumple con este criterio ya que se cuenta con la carta de factibilidad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) para la disponibilidad de agua por medio de la red hídrica que existe en la Cozumel. Ver siguiente imagen.



2. La autorización de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitat terrestre, costero y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrio ecológico y conflictos ambientales.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una planta desalinizadora.

3. Las nuevas edificaciones para uso habitacional unifamiliar o plurifamiliar deberán instalar sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial que se deposite en el área ocupada (coeficiente de ocupación del suelo) y será utilizada para inodoros, riego de árboles y/o áreas ajardinadas.

Vinculación: se cumplirá con este criterio ya que el proyecto contempla la construcción de una cisterna para almacenar agua de lluvia, misma que se ocupará para inodoros, riego de árboles y/o áreas de conservación.

4. Las actividades, obras, edificaciones o urbanizaciones que no pueda conectarse a la red municipal de aguas residuales, consideraran instalar una

planta de tratamiento o un depósito de confinamiento que impidan la infiltración de aguas residuales y que éstas sean posteriormente transportadas previo a la factibilidad de las autoridades competentes Federales y la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).

Vinculación: se cumplirá con este criterio ya que el proyecto contará con una planta de tratamiento. Se anexa ficha técnica.

5. La planta de tratamiento instalada deberá garantizar un tratamiento de nivel 3 de las aguas residuales con el fin de eliminar fosfatos de detergentes y evitar procesos de eutrofización.

Vinculación: se cumplirá con este criterio ya que la planta de tratamiento es a nivel terciario que elimina fosfatos de detergentes y evita los procesos de eutrofización. Se anexa ficha técnica.

6. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos habitacionales plurifamiliares verticales u horizontales y vivienda unifamiliar deberán contar con trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa en la instalación para aguas grises.

Vinculación: se cumplirá con este criterio ya que la casa habitación unifamiliar contará con trampa de grasas y sólidos, así como filtración arenosa en sus instalaciones de aguas grises.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que se instalará una planta de tratamiento.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que se instalará una planta de tratamiento.

AIRE

1. Los generadores de electricidad a base de hidrocarburos quedan sujeta a una verificación anual por parte de la autoridad competente para su regulación de emisiones de partículas contaminantes al ambiente, y control de la disposición y manejo derivado del mantenimiento.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de generadores de electricidad a base de hidrocarburos.

2. Es obligatoria la utilización de silenciadores en los vehículos motorizados empleados con fines de recreación turística.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto toda vez que no se utilizarán vehículos motorizados con fines de recreación turística.

HUMEDAL, LAGUNA COSTERA, DOLINA, CAVERNA O CENOTE

1. Cualquier actividad u obra para realizar en humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes queda condicionada a la presentación de evidencias científicas y/o estudios técnicos a través de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles.

Vinculación: durante la caracterización de la biota del predio no se registraron humedales ni lagunas costeras y en la mecánica de suelos no se identificaron dolinas, cavernas o cenotes.

2. Los giros comerciales y de servicios como actividades turísticas quedan sujetas a la licencia de giros municipal para su operación, misma que deberá otorgarse cuando se presente: el programa de monitoreo, el programa de residuos sólidos urbanos y quedará condicionada en dos años, participar y entregar la certificación del programa de autorregulación y auditorías ambientales para certificación ambiental de parte de la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de un giro comercial o de servicios.

3. Las obras e infraestructura, deberá quedar sujetas a la licencia de construcción para su ejecución, misma que deberá otorgarse cuando se entregue: el programa de monitoreo, el programa de residuos de la construcción, las medidas de mitigación antes y durante el proceso constructivo, las acciones para la recuperación del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes, por las obras e infraestructura realizada.

Vinculación: en este manifiesto se incluye un programa de monitoreo del **Rescate de Flora** y de la **Arborización** del predio, así como un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** que incluye residuos de construcción y los programas de prevención, mitigación y compensación durante el proceso constructivo. En el predio no se identificaron humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes.

4. Cualquier obra arquitectónica, urbanización e infraestructura o actividades productivas de cualquier índole, deberá respetar, conservar, proteger o restaurar una distancia mínima de 120 ciento veinte metros respecto al límite del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes y deberá realizar un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra o iniciada la operación del giro, para garantizar su equilibrio, balance hidrológico, el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua.

Vinculación: en el predio donde se pretende la construcción del proyecto no se registraron humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes.

5. Las obras arquitectónicas, urbanización e infraestructura y actividades productivas de cualquier índole, aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes serán construidas a 120 ciento veinte metros y deberán adaptar o incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre.

Vinculación: al igual que en el criterio anterior, en el predio donde se pretende la construcción del proyecto no se registraron humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes.

6. Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes, en el caso de cruzarlo procurar el

menor impacto posible y deberá realizar un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra o iniciada la operación del giro, para garantizar su equilibrio, balance hidrológico, el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua.

Vinculación: la red de agua potable y de energía eléctrica se ubican sobre el derecho de vía de la Carretera Costera Norte y dicho sitio no se registraron humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes.

7. Para el caso de vías de comunicación, se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad del humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes, en el caso de cruzarlo procurar el menor impacto posible y deberá realizar un programa de monitoreo durante cinco años a partir de concluida la obra o iniciada la operación del giro, para garantizar su equilibrio, balance hidrológico, el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una vía de comunicación.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de actividades acuícolas, producción de sal, turismo educativas, u observación de aves.

9. La autorización del aprovechamiento ecoturístico o científico de humedal, laguna costera, dolinas, cavernas o cenotes queda condicionada a la presentación de evidencias científicas y/o estudios técnicos a través de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se llevarán a cabo actividades de aprovechamiento ecoturístico o científico y no existen en el predio humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes

10. No se permite obras u actividades que modifiquen, alteren el flujo y reflujos subterráneo del agua (dulce, salobre y marina) de humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes de manera temporal o permanente.

Vinculación: como ya se han mencionado en el predio del proyecto no existen humedales, lagunas costeras, dolinas, cavernas o cenotes.

11. Deberá respetar el patrón de corrientes y el proceso de sedimentación, sin afectar los procesos de conformación de la línea de costa adyacentes.

Vinculación: no se llevarán a cabo actividades en la zona costera y marina colindante con el predio del proyecto por lo que se respetara el patrón de corrientes y proceso de sedimentación de la costa.

12. Deberá evitar la obstaculización de la infiltración del agua al subsuelo, y la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes

Vinculación: el proyecto conservará como área verde un 65% de su superficie, lo que permitirá la infiltración del agua al subsuelo. No se llevarán a cabo actividades de desecación, dragado o relleno ya que no existen en el predio cuerpos de agua temporales o permanentes y tampoco se obstaculizarán, desviarán o interrumpirán causas o corrientes ya que no existen cuerpos de agua permanentes o intermitentes.

13. La infraestructura de sanitarios no se permite dentro de dolinas, cavernas o cenotes deberán ser instalados a 100 metros y deberá contar con la autorización y medidas de recolección para su tratamiento y transportación.

Vinculación: en el predio no se registro la presencia de dolinas, cavernas o cuevas. Los sanitarios portátiles que se ocuparan en la etapa de preparación del sitio y construcción se colocaran a un costado de la bodega de materiales. Las medidas de recolección para su tratamiento, transportación y disposición final se harán por medio de la empresa autorizada que se contarte para tal fin.

En la etapa de operación y mantenimiento se instalará una planta de tratamiento.

14. La infraestructura de sanitarios en humedales y lagunas costeras queda condicionada a la presentación de evidencias científicas y/o estudios técnicos a través de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberá contar con la autorización y medidas de recolección para su tratamiento y transportación.

Vinculación: no le aplica al proyecto ya que en el predio no existen humedales o lagunas costeras.

15. Las actividades productivas, giros comerciales, unidades económicas, procesos constructivos de infraestructura, urbanización o edificación de competencia municipal deberán contar con un reporte mensual de parte del desarrollador u interesado, mismo que deberá reportar a la Dirección de Medio Ambiente y Ecológica, para su Visto Bueno y/o verificar que se cumplan con los criterios mencionados.

Vinculación: el promovente cumplirá con este criterio.

16. No se permite la extracción de reliquias, flora, fauna y la pesca.

Vinculación: en ninguna de las fases del proyecto se llevarán a cabo actividades de extracción de reliquias, flora, fauna y pesca. Se aplicará un **Programa de Rescate de Flora** y uno de **Fauna**, así como uno de **Arborización**.

17. En áreas cercanas o colindantes con zonas de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, no podrá contarse con iluminación directa hacia la playa.

Vinculación: la costa colindante con el predio del proyecto es rocosa en su totalidad, por lo que no reúne las condiciones como zona de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas.

RESIDUOS

1. La unidad económica que genere residuos químicos deberá contar con instalaciones y/o contenedores que regulen los químicos al ambiente y entregar reporte trimestral a la unidad municipal responsable; así como el registro con la unidad responsable de la gestión del residuo.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una unidad económica que genere residuos químicos.

2. La unidad económica que genere emisiones atmosféricas deberá contar con instalaciones que regulen las emisiones a la atmósfera y entregar reporte trimestral a la unidad municipal responsable.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una unidad económica que genere emisiones a la atmósfera.

3. La unidad económica que genere residuos sólidos deberá contar con instalaciones que resguarde, separe los residuos y entregar reporte trimestral a la unidad municipal responsable; así como el registro con la unidad responsable de la gestión del residuo.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una unidad económica que genere residuos sólidos.

4. No se permite depositar, quemar o enterrar parcial o permanentemente residuos de cualquier índole de manera temporal y permanentemente en lugares no autorizados por la autoridad competente.

Vinculación: en ninguna d las fases del proyecto se depositarán, quemarán o se enterrarán residuos de cualquier índole de manera temporal y permanente. Se aplicará una **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** en todas las fases del proyecto.

5. Las obras de construcción previo, al inicio, durante y al concluir, deberá contar con un programa de manejo de residuos, que considere un análisis, y el costo-beneficio de medidas para la reducción, reutilización, reciclaje, almacenamiento y disposición adecuada de los residuos para mitigación del impacto, y debe ser validado por la autoridad competente.

Vinculación: se cumplirá con este criterio ya que se aplicará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** que incluye acciones de reciclaje. Ver siguiente imagen.



6. Las actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos habitacionales plurifamiliares verticales u horizontales deberán contar con un espacio de almacenamiento de residuos con contenedores bajo el código de colores: I.- Verde. Restos de comidas, cáscaras de frutas y jardinería, II.- Blanco. Vidrio en sus diversas categorías, III.- Azul. Plástico en sus diversas categorías, IV.- Gris. Metales, V.- Rojo. Residuos sanitarios, hospitalarios y peligrosos, VI.- Amarillo. Papel y cartón, VII.- Anaranjado. Cartuchos de tinta y Toners, VIII.- Negro. Residuos que no son susceptibles a reutilizarse y/o reciclarse; la autoridad municipal deberá aprobar la cantidad, capacidad y tipo de contenedores de acuerdo con la cantidad y tipos de residuos.

Vinculación: en la etapa de operación y mantenimiento se cumplirá con este criterio.

7. Toda actividad o persona que maneje residuos de competencia Federal o Estatal, así como aquellos de manejo especial, incompatibles o peligrosos deberán entregar una copia del programa de manejo y los reportes recibidos y sellados por la autoridad Federal o Estatal a la Dirección de Medio Ambiente y Ecológica.

Vinculación: el promovente del proyecto cumplirá con este criterio.

INFRAESTRUCTURA O CONSTRUCCIÓN

1. Las construcciones y urbanizaciones deberán contar con abastecimiento propio e independiente de energía renovables al menos el 70% de su iluminación.

Vinculación: el promovente del proyecto dará cumplimiento a este criterio en un lapso de 2 años una vez que inicie la Operación y el Mantenimiento del proyecto.

2. Las edificaciones nuevas o existentes deberán instalar calentadores solares para el abasto del 90% por vivienda y los giros comerciales o de servicios deberá cubrir al menos 50%.

Vinculación: el promovente del proyecto dará cumplimiento a este criterio en un lapso de 2 años una vez que inicie la Operación y el Mantenimiento del proyecto.

3. Las nuevas edificaciones o ampliaciones (mayores a 50 metros cuadrados) deberán instalar un sistema de aguas negras y grises separadas y garantizar la conexión a la red de drenaje municipal.

Vinculación: el proyecto contara con una planta de tratamiento a nivel terciario. Dicho sistema de tratamiento garantiza el correcto tratamiento de las aguas negras y grises que genere el proyecto en su fase de operación y mantenimiento.

4. No se permite la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.

Vinculación: no habrá campamentos de construcción. Los trabajadores del proyecto serán trasladados para su jornada laboral del centro de Cozumel al proyecto de manera diaria.

5. Las nuevas edificaciones, ampliaciones (mayores a 50 metros cuadrados) u obras que así lo requieran, quedan condicionadas a la factibilidad por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, como dotación de litros por segundo de agua potable.

Vinculación: el proyecto cuenta con la factibilidad para conectarse a la red hídrica de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado Capa (CAPA). Se anexa una copia y las aguas residuales se dispondrán mediante una planta de tratamiento a nivel terciario.



6. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos en lugares no autorizados por la autoridad municipal.

Vinculación: el material de la obra y excavación se dispondrá temporalmente en un sitio específico del proyecto carente de vegetación y una vez que se acumule una cantidad de 7 m³, se contratarán los servicios de un volquete para su disposición en el relleno sanitario de la isla.

7. En el mantenimiento o mejora de brechas, veredas y caminos ya existente, incluirá obras y/o acciones que faciliten la conservación del suelo, vegetación y el flujo hídrico.

Vinculación: 65 % de la superficie total del predio se conservará como área verde lo que facilitará la conservación del suelo y el flujo hídrico.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de la construcción de una vialidad.

9. Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a las vialidades existentes o nuevas.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no existen humedales en el predio.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no existen humedales o lagunas costeras en el predio.

11. La autorización para la construcción de cualquier jerarquía vial queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre la fauna silvestre nativa que deriven en conflictos ambientales, desequilibrios ecológicos y garantice el balance hídrico de humedal, laguna costera cercanos.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de un proyecto vial.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una vialidad del algún servicio básico o bien público.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una vialidad del algún servicio básico o bien público.

14. El programa de monitoreo en las vialidades, caminos o brechas deberá ser realizado por el promovente, y supervisado por peritos responsables de obra, profesionistas, que hayan participado en la elaboración del proyecto, y validado por la autoridad municipal según corresponda.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una vialidad del algún servicio básico o bien público.

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

Vinculación: el promovente del proyecto dará cumplimiento a la NOM-020-ENER-2011.

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

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de espectaculares o estructuras e infraestructura metálica.

17. Las banquetas, cruceros nuevos o remodelados deberán diseñarse como cruceros seguros, acceso universal e infraestructura incluyente, de igual forma deberán garantizarse el libre acceso a las zonas costeras y/o playas.

Vinculación: el proyecto garantizará el diseño de acceso universal e infraestructura incluyente. Y en atención a libre acceso a las zonas costeras o playas, se apoyará a los tres niveles de gobierno para la apertura de dichos accesos.

18. Las nuevas edificaciones de uso comercial, turístico, habitacional o mixta deberán contar con una altura menor a 12 doce metros o 3 tres niveles, salvo se indique de manera diferente en la unidad y no aplica esta media para la unidad 13-AS.

Vinculación: el promovente del proyecto cumplirá con este criterio ya que no se sobrepasará los 12 metros o tres niveles de altura.

19. No se permite nuevos o ampliación de campos de golf.

Vinculación: este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de un campo de golf.

20. La imagen urbana según corresponda en cada unidad debe cumplir con lo marcado en el apartado "Modelo de Ordenamiento Urbano", como del Reglamento de Construcciones para el Municipio de Cozumel Quintana Roo y Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo y las que se deriven del marco normativo superior.

Vinculación: el proyecto con el Modelo de Ordenamiento Urbano de este Programa.

CAPITULO IV

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

CAPITULO IV

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

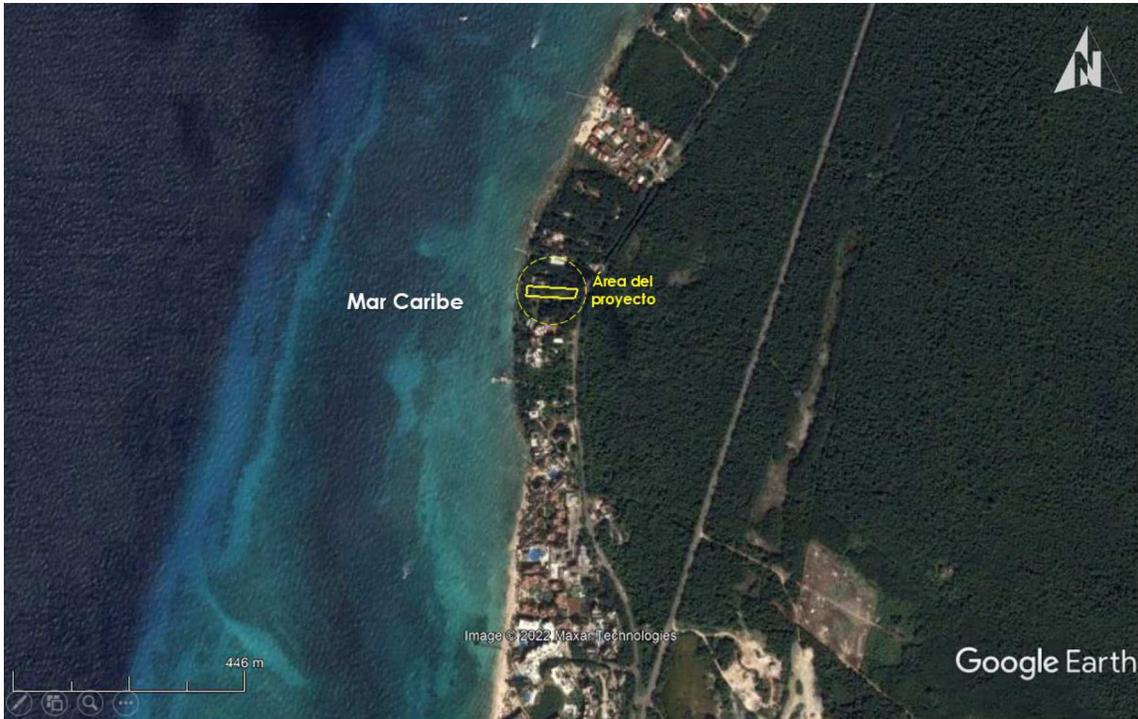
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El predio se encuentra en la región suroeste de la parte insular del municipio de Cozumel en el estado de Quintana Roo. La isla mide alrededor de 48 km de Norte a Sur y 14.8 kilómetros de Este a Oeste, lo que la convierte en la tercera isla más grande de México, después de la Isla del Tiburón en el estado de Sonora y la Isla Ángel de la Guarda en Baja California, México.

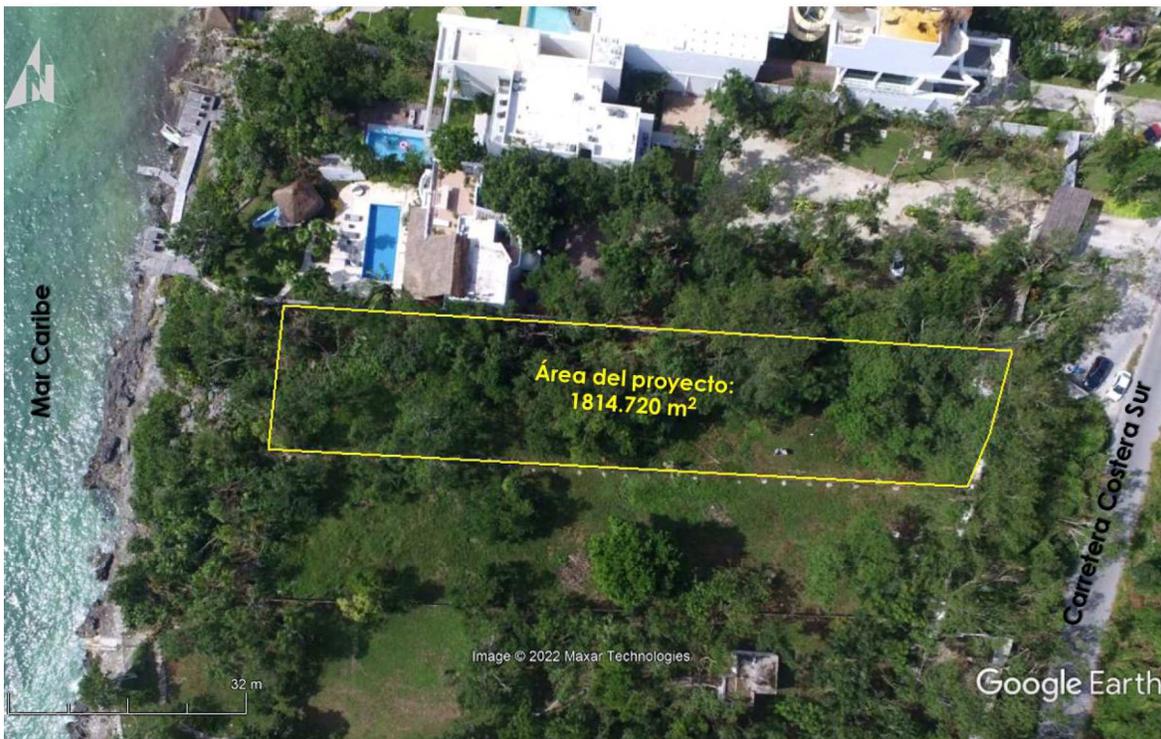
La isla de Cozumel está ubicada a 20 km al Este del litoral oriental de la Península de Yucatán, y a 60 km al sur de Cancún, tiene una extensión de 647,33 km² y su frente de costa se extiende por el Mar Caribe Mexicano, siendo así el único estado con salida a este mar. Es precisamente a lo largo de toda esta costa que se extiende el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), llegando hasta las Islas de la Bahía en Honduras y pasando por Belice y Guatemala.

Los límites del municipio incluyen la Isla de Cozumel, con una extensión de 47,567.29 hectáreas, así como dos polígonos en la parte continental. El que está situado más al norte, de 421.92 ha, incluye los terrenos que la empresa SACTUN (antes CALICA) utiliza para la extracción y exportación de materiales. El segundo, con una extensión de 83.32 hectáreas, se encuentra en la caleta de Xel-Ha. En total, el municipio representa un 0.95% de la superficie de Quintana Roo, mientras la isla representa el 0.94%.

El predio del proyecto se encuentra ubicado en Carretera Costera Sur a la altura del kilómetro 12+947.5 de la Zona Hotelera Sur de la isla, con una superficie de 1,801.01 m².



Ubicación física del proyecto en la isla de Cozumel.



Delimitación del área del proyecto con una superficie de 1,801.01 m². Foto aérea con dron de fecha febrero del 2022.

| CUADRO DE CONSTRUCCION | | | | | | |
|----------------------------------|----|------------------|-----------|---|----------------|--------------|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | 1 | 2,257,017.2740 | 498,347.4810 |
| 1 | 2 | S 17°27'49.52" W | 10.840 | 2 | 2,257,006.9340 | 498,344.2280 |
| 2 | 3 | S 17°17'23.42" W | 8.307 | 3 | 2,256,999.0020 | 498,341.7590 |
| 3 | 4 | N 86°45'48.55" W | 93.805 | 4 | 2,257,004.2980 | 498,248.1040 |
| 4 | 5 | N 07°30'18.48" E | 19.500 | 5 | 2,257,023.6310 | 498,250.6510 |
| 5 | 1 | S 86°14'37.88" E | 97.038 | 1 | 2,257,017.2740 | 498,347.4810 |
| SUPERFICIE = 1,814.720 m2 | | | | | | |

Coordenadas UTM de la ubicación del área del proyecto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Un Sistema Ambiental (SA) se define como un conjunto de elementos de características similares que interactúan de manera independiente; derivado de estas interacciones los componentes pueden modificar sus propiedades intrínsecas influyendo en uno o más dentro del sistema. Esto implica que la dinámica del sistema no se debe evaluar mediante un análisis de una sola variable, sino de forma integral para poder realizar una correcta interpretación de los resultados futuros.

Para la delimitación del SA del proyecto, es importante considerar que las actividades humanas que se desarrollan en los ecosistemas pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales.

Partiendo de lo anterior el SA puede delimitarse a través de límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, microcuencas o topofomas y con los procesos ecosistémicos con los que el proyecto tendrá interacción.

A continuación, se hace una descripción general del Sistema Ambiental donde se desarrollará el proyecto integrando elementos abióticos, bióticos, físicos y sociales, e identificando la problemática ambiental de la zona.

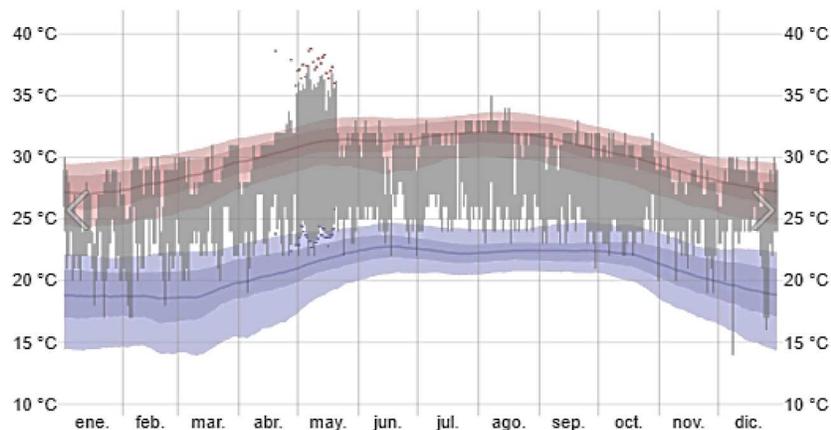
IV.2.1 ELEMENTOS ABIOTICOS

IV.2.1.1 CLIMA

a) Temperatura

De acuerdo a la clasificación climática de Köopen, el tipo de clima que posee la isla de Cozumel es Am(w), cálido subhúmedo, con lluvias abundantes en verano y escasas en invierno. La oscilación térmica varía entre 5 y 7 °C. La temperatura media anual es mayor a los 25 °C. En los meses de mayo – agosto se presenta la temperatura máxima que oscila entre los 30 y 32 °C, así mismo la temperatura mínima se registra durante los meses de diciembre – febrero, siendo ésta de 19 °C en promedio.

Datos históricos de temperatura en 2021 en Cozumel

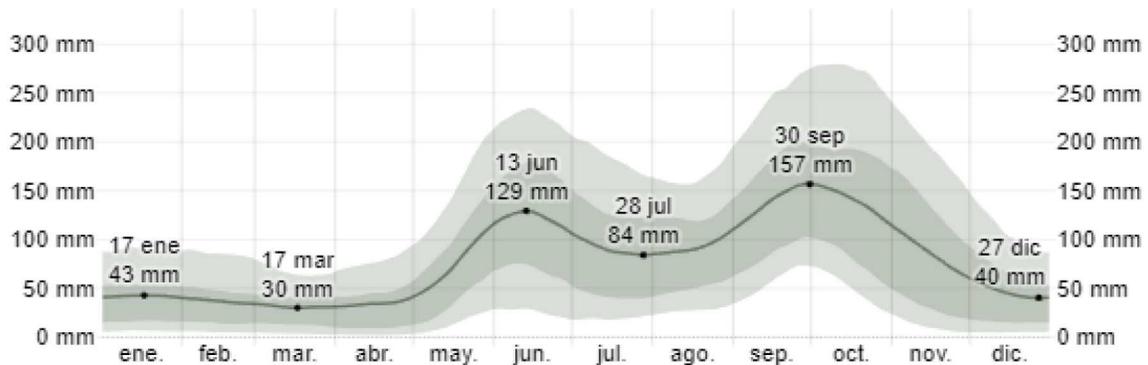


Registro de temperatura en Isla Cozumel durante el año 2021. Fuente: © *WeatherSpark.com*

b) Precipitación

La precipitación promedio anual es de 933.4 mm con un máximo en septiembre-octubre (157 mm mensuales) y un mínimo en febrero-marzo (con 30 mm mensuales). Teniendo en cuenta la superficie de la isla, esto representa un volumen total precipitado al año de 567 hm³ (millones de metros cúbicos).

Promedio mensual de lluvia en Cozumel

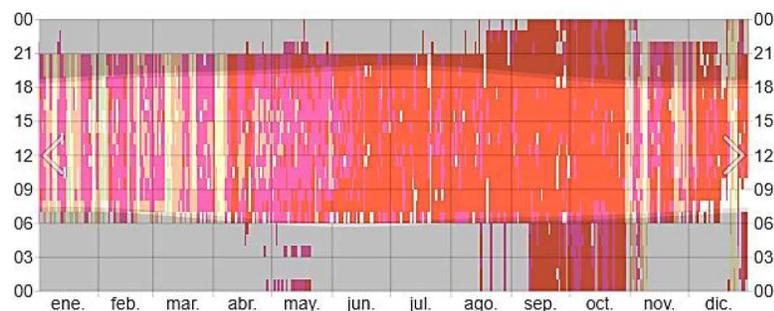


Registro de precipitación anual en la Isla Cozumel, 2021. Fuente: © *WeatherSpark.com*

c) Humedad atmosférica

Las humedades relativas más altas se dan durante la época de lluvias; entre julio y octubre y particularmente en el mes de septiembre. Los valores más bajos se registran, por el contrario, durante la época de secas, durante los meses de marzo, abril y mayo.

Niveles de comodidad de la humedad en 2021 en Cozumel



Niveles de humedad anual en la Isla Cozumel, 2021. Fuente: © *WeatherSpark.com*

d) Vientos

Bajo la influencia de los vientos alisios se registra una circulación de vientos del E y SE de entre 15 y 20 nudos durante la mayor parte del año. Esto deja la cara oriental de la isla expuesta a un fuerte oleaje y cierta tendencia a la erosión, lo cual ha generado una orografía en forma de escalones y pequeños acantilados

en ciertos puntos de la costa. Esta situación cambia en invierno, cuando los vientos del norte y noroeste provocan una mayor exposición de la costa occidental.



e) Huracanes

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.

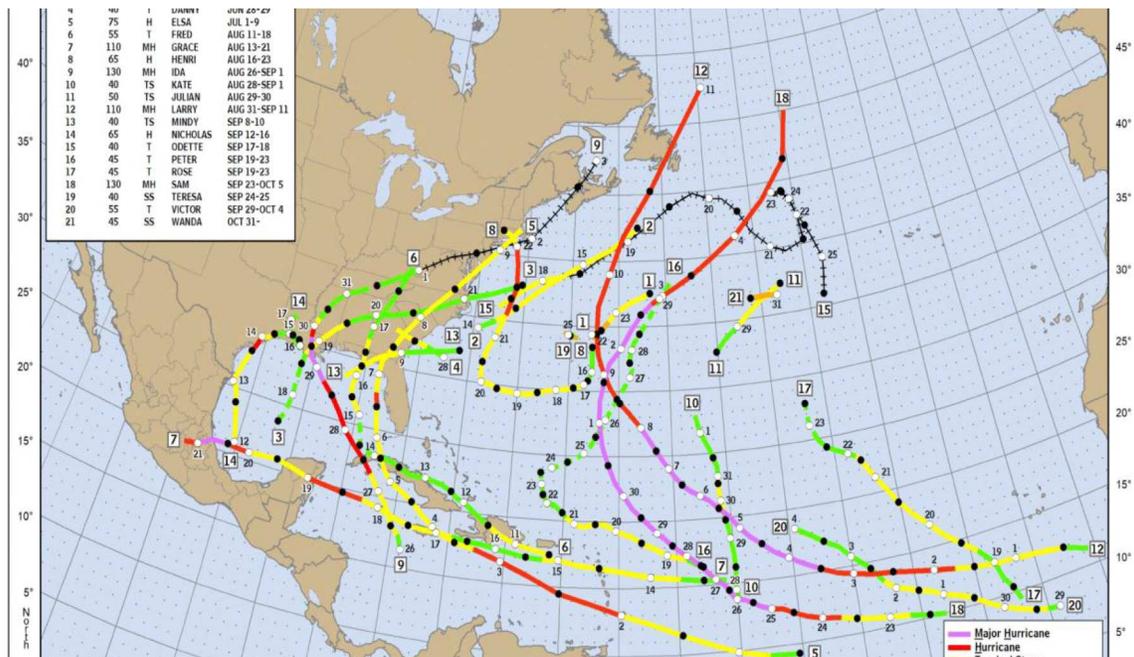
El fenómeno más peligroso de los ciclones tropicales se le denomina en el Atlántico como Huracán. Estos fenómenos son generados en el verano, en las regiones tropicales donde predominan los vientos alisios del Este acompañados por áreas nubosas concentradas. A medida que la presión atmosférica disminuye, 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.

Cuando los vientos circulares llegan a 63 km por hora, se clasifica como tormenta tropical. Y cuando estos alcanzan los 118 km por hora, se considera un huracán.

Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por tormentas y huracanes. Por tal motivo, la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos. Destaca por ejemplo al Huracán Gilberto, que en 1988 devastó la mayoría de los ecosistemas costeros y selváticos de la isla y norte del Estado, con mínimas pérdidas humanas. En 2005, Quintana Roo recibió el impacto del Huracán Wilma con una duración de 10 días, 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 5 en la escala Saffir-Simpson.

Para el 2021, la temporada en el océano Atlántico de lluvias y ciclones tropicales, que comprende de los meses de junio a noviembre, presentó un año histórico al formarse 31 sistemas tropicales, de los cuales 17 fueron tormentas tropicales, 13 huracanes y una depresión tropical, dejando afectaciones en toda la geografía de Quintana Roo; en Cozumel el paso del Huracán Grace categoría 3, con velocidades sostenidas de 130 kilómetros por hora y rachas de 160 que causó algunos daños, principalmente en la flora de la Isla.



Incidencia de Huracanes en el atlántico durante el 2021. Fuente: NHC/NOAA

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

IV.2.1.2 GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y FISIOGRAFÍA

a) Geomorfología

El municipio Cozumel se localiza en una zona donde los rasgos geomorfológicos son condicionados por la génesis de sus materiales, sus componentes

principalmente sedimentarios calcáreos y las condiciones meteorológicas, han propiciado la evolución del ambiente kárstico en el municipio.

Cozumel pertenece a un sistema de llanura rocosa de piso cementado (100 %) principalmente compuesto por roca caliza, la llanura se caracteriza por tener pendientes planas y escasas elevaciones que no logara alcanzar los 20 metros de altura. (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018)

| TOPOFORMA | SUPERFICIE (KM2) | PORCENTAJE % |
|---|------------------|--------------|
| Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado | 476.2 | 100% |

El proyecto está ubicado sobre el sistema o topografía de Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado



Geomorfología en la isla de Cozumel y área del proyecto. (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018)

b) Geología

La litología de Cozumel se estructura en cuatro unidades: una unidad antigua (Terciario) conocida como Formación Cozumel y tres unidades más recientes,

denominadas: Formación Mirador, Formación Abrigo y Formación Chankanaab. (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018)

El municipio de Cozumel constituido por rocas sedimentarias calcáreas marinas del Terciario y Cuaternario, las rocas más antiguas son las calizas y saturadas de agua salada (formación Cozumel), a principios del Plioceno por actividad sísmica se crearon fallas de tipo normal, generando el levantamiento de la isla, en el Plioceno inferior, hubo depósitos de la formación Chancanab, conformada por lodolita arenosa, la mayor parte de la isla está constituida por la formación de Abrigo que se compone, principalmente por calcarenitas y areniscas, por movimientos emergentes ocurridos en el Pleistoceno las formaciones quedaron expuestas a intemperismo, y comenzó un proceso de erosión. Las unidades geológicas más recientes pertenecen al cuaternario y están conformadas por fragmentos de conchas y otros organismos y clastos de arena y gravillas calcáreas de color blanco.

Dicho lo anterior, la geología del municipio de Cozumel en su totalidad es de tipo sedimentario; en la parte sur y norte de la isla hay una porción 6.3% lacustre sobre ella se desarrollan manglares en la parte sur- suroeste, y tular en las partes norte – noroeste, el 91.5 % de la superficie insular es caliza, distribuyéndose de manera homogénea norte – sur, este – oeste adyacente al área urbana Cozumel que se localiza al noroeste del municipio. Tenemos unidades litorales 2% del cuaternario al este, noreste donde se presenta una franja de manglares adyacentes a la línea de costa.

| ROCA/ MATERIAL | SUPERFICIE (KM2) | PORCENTAJE % |
|--|------------------|--------------|
| Caliza gran parte de superficie centro | 428.2 | 91.5 |
| Lacustre noreste y este | 29.6 | 6.3 |
| Litoral noroeste y sureste | 9.7 | 2.2 |
| Total | 467.5 | 100% |

El área del proyecto se localiza sobre la porción de roca caliza de la isla de Cozumel.



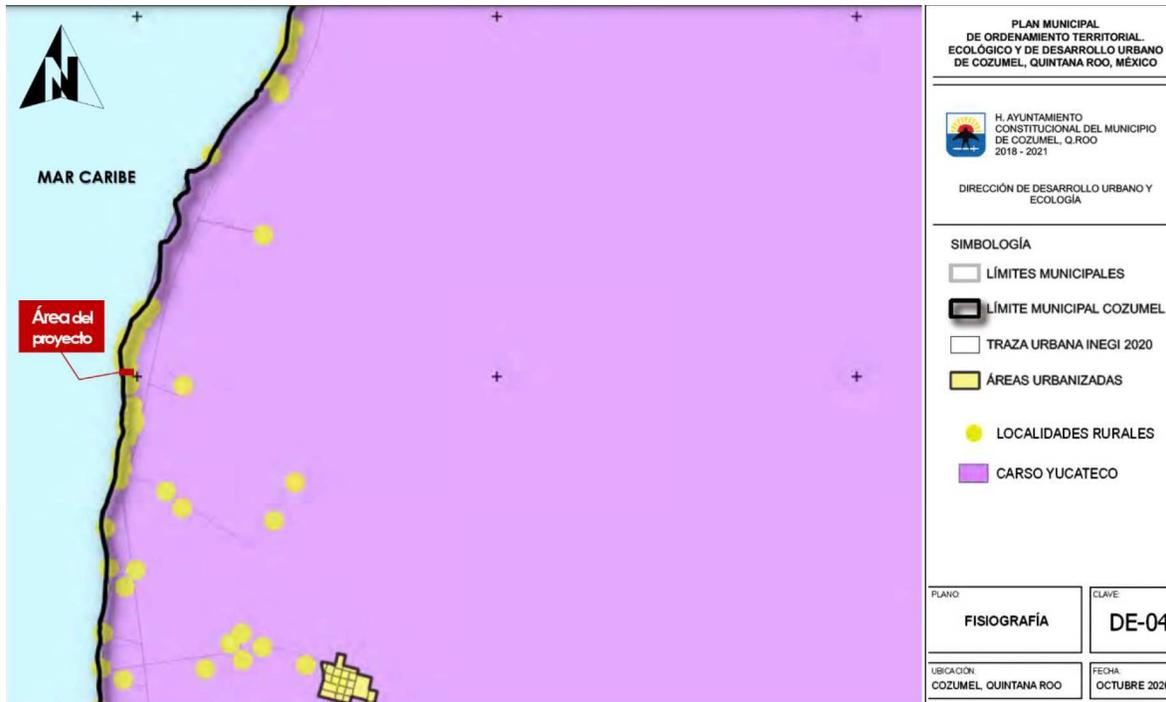
Geología en la isla de Cozumel y área del proyecto. (Fuente: PMOTEDU v4)

b) Fisiografía

La isla de Cozumel se encuentra rodeada por el Mar Caribe, por su composición de sus estratos y su génesis pertenece a la provincia fisiográfica Península de Yucatán presentando características homogéneas en toda su superficie. Se encuentra al sureste de México, se divide en tres subprovincias: Carso Yucateco, Carso y Lomeríos de Campeche y Costa Baja de Quintana Roo. El municipio se encuentra en la subprovincia Carso Yucateco y abarca toda su superficie territorial. Esta subprovincia se caracteriza por ser un espacio casi plano formado por una losa calcárea cuya topografía se caracteriza elevaciones someras (altura máxima 20 m), un relieve periplano y/u ondulado donde existen crestas y depresiones vinculadas principalmente con la solubilidad de los materiales calcáreos. A sí mismo, dolinas y cavernas, se pueden encontrar suelos poco profundos y pedregosos, y ausencia de drenaje. (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018).

| PROVINCIA | SUPERFICIE (KM2) | PORCENTAJE % |
|---------------------------|------------------|--------------|
| Carso Yucateco (Karst) | 476.2 | 100% |

El área del proyecto se encuentra sobre esta subprovincia Carso Yucateco.



Fisiografía en la isla de Cozumel y área del proyecto. (Fuente: PMOTEDU v4)

4.2.1.3 EDAFOLOGÍA

Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales. El principal es el Rendzina (actualmente Leptosol (LP) según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa una superficie de 33,404.9904 ha (70.59%) 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 ha (12.0516%) 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 Solonchak, 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 ha (6.1134%) de la superficie insular y se encuentra en la costa oriental inmediatamente al norte de la carretera transversal. Los suelos Gleisoles son suelos con mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 5 m; 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 ha (9.8415%). 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 quinto es el suelo Hortisol (ZU), son suelos antrópicos favorables para la producción de cultivos. Ocupa una superficie de 671.8842 ha (1.4035%).

El suelo donde se ubica el área del proyecto es del tipo Leptosol.



Edafología en la isla de Cozumel y área del proyecto. (Fuente: PMOTEDU)

IV.2.1.4 HIDROGEOLOGIA

a) Hidrología superficial

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

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

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

El predio de estudio se encuentra a su lado oeste colindante con el Mar Caribe.

b) Hidrología subterránea

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

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

La presencia de aguas superficiales se limita básicamente a algunas lagunas pequeñas que quedan práctica o totalmente secas de forma estacional, ya que el

agua de lluvia se infiltra rápidamente al acuífero. Existen lagunas costeras con cuerpos de agua permanentes en dos zonas de la isla. Estas son las lagunas costeras en los humedales situados en el extremo sur con una extensión de 261.86 ha, y las que se hallan en el norte de la Isla.

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

IV.2.1.5 OCEANOGRAFÍA

a) Batimetría

La Isla de Cozumel se encuentra sobre una plataforma marina que se extiende hacia el norte, lo que se refleja en aguas poco profundas. Desde la costa hasta el cantil se observan profundidades que van desde los 0 hasta los 220 pies de profundidad, siendo más corta la brecha en la costa oeste de la isla en donde se une con el canal de Playa del Carmen – Cozumel.

b) Corrientes

La topografía del Caribe mexicano se caracteriza por dos canales paralelos a la línea de costa: uno es el canal de Cozumel que tiene aproximadamente 400 m de profundidad y 18 km de ancho, y el otro, ubicado al este de la isla Cozumel, tiene alrededor de 1000 m de profundidad. Hacia el este de ambos canales se encuentra un umbral de 2040 m de profundidad que forma el canal de Yucatán. Este umbral es la única conexión entre el mar Caribe y el Golfo de México, ambas cuencas con profundidades mayores que 3500 m. El canal de Yucatán mide 196 km de ancho de cabo San Antonio, Cuba, a Isla Mujeres, México. La rapidez y variabilidad de sus corrientes han sido una región interesante para numerosos estudios.

La corriente de Yucatán es un flujo ubicado en el lado oeste del canal de Yucatán y conocido como intenso desde hace más de cien años. Sin embargo, las características principales de dicha corriente eran poco conocidas debido a que las mediciones directas en la zona eran limitadas. Recientemente, se inició un programa observacional completo, con el objetivo de medir la variabilidad en la región del canal de Yucatán. Años de mediciones continuas a lo ancho del canal

de Yucatán revelaron que su transporte promedio es de 23 Sv (± 3 , desviación estándar) y su velocidad promedio, de 1.5 m s⁻¹ cerca de la superficie.

La dirección de la corriente de Yucatán varía de noreste a noroeste y alcanza una velocidad máxima de 2.5 m s⁻¹. La corriente de Yucatán fluye desde el sur de la isla Cozumel, atraviesa la parte oeste del canal de Yucatán y entra al golfo de México, donde posteriormente se convierte en la corriente del Lazo.

La influencia de las mareas es mínima en la isla, siendo la diferencia media entre mínimo y máximo de 0.24 metros. El patrón de corrientes regionales viene definido por la Corriente del Caribe, que a su vez es generada por la Nor-eccuatorial y la de Guyana cuando éstas ingresan en este mar a través de las antillas menores. El resultado es una rama principal con una velocidad de 1-2 nudos y que atraviesa el canal del Yucatán por el lado oeste a unos 3-4 nudos. En cuanto a las corrientes locales, predominan en la dirección sur-norte en el canal de Cozumel y con una velocidad media de 1.5 nudos, aunque se han detectado contracorrientes temporales en sentido opuesto de hasta 2 nudos.

De especial importancia es la contracorriente local situada en la zona frente a Punta Norte, ya que se ha apuntado como uno de los factores determinantes para que las larvas de caracol rosado (*Strombus gigas*) sean retenidas en esa área. Este fenómeno, aunado posiblemente al transporte de larvas desde la zona sur de la isla por las corrientes dominantes, es el que mantiene este banco de *Strombus gigas* y lo define como un área importante de reclutamiento.

c) Mareas

El rango de mareas en esta región del Mar Caribe es micromareal con rangos menores a 20 cm. 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, explica el 50% de la variabilidad y es la constituyente dominante.

Las oscilaciones producidas por la marea astronómica se encuentran moduladas por variaciones en el nivel del mar debido a efectos meteorológicos por las variaciones en el viento, presión atmosférica y debido a la disposición del viento por el arribo de energía producida por ondas de tormenta de largo periodo. 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

d) Oleaje

Durante la mayor parte del año los vientos del Este y Sureste son dominantes en la región, a excepción de la temporada invernal, cuando la dirección de los mismos cambia al Norte – Noroeste. 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 vientos del Norte, siendo el promedio anual de 0.5 a 1.5 m. 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

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 monocromáticas de pequeña amplitud, con efectos de viento y refracción por corrientes despreciables. De enero a mayo, durante la temporada de Nortes, el 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.

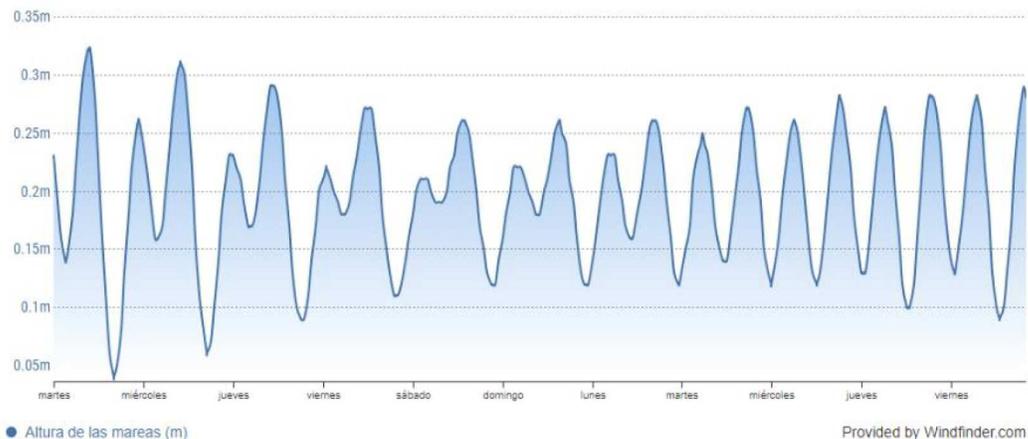


Diagrama de predicción de mareas para Cozumel centro. (Windfinder.com 2021)

IV.4.3 ELEMENTOS BIOTICOS

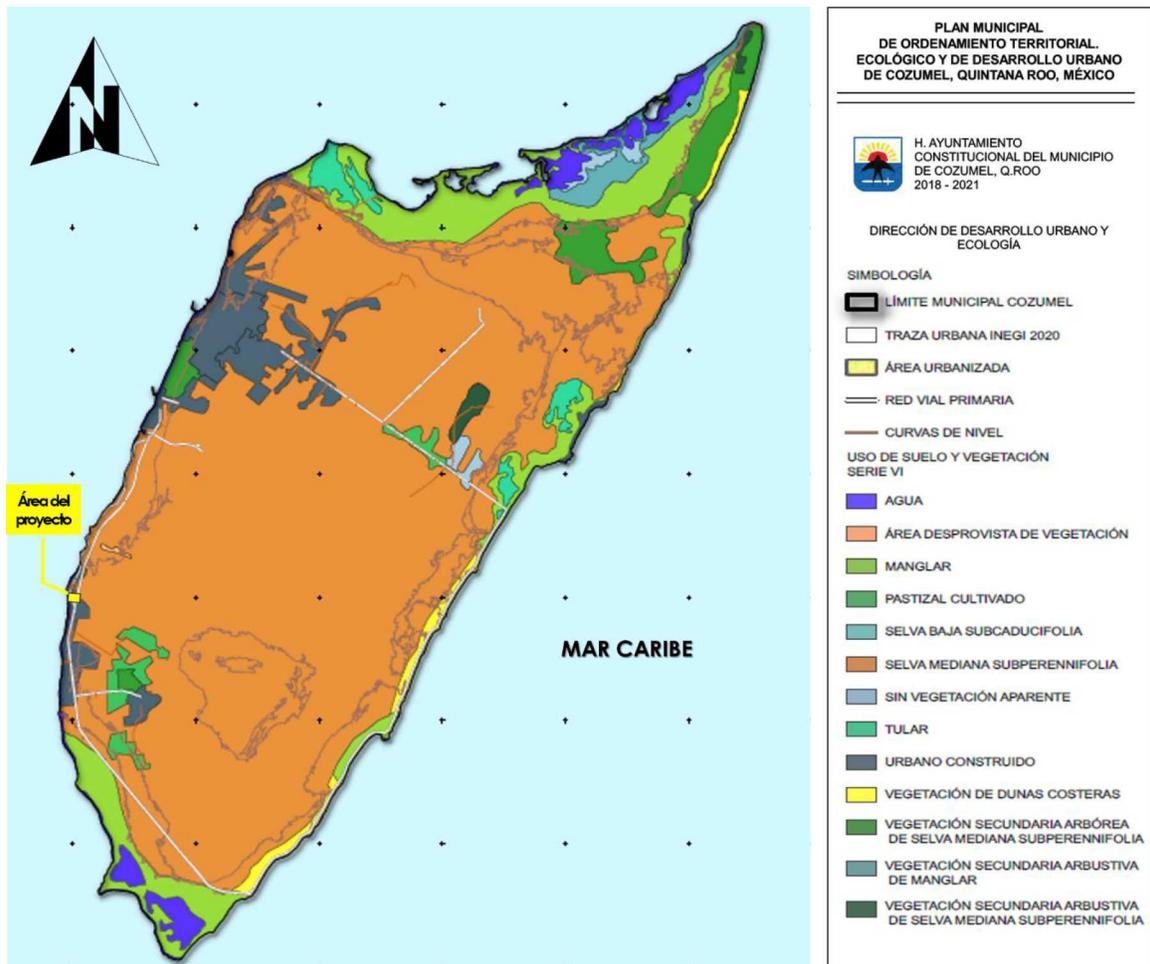
IV.4.3.1 TIPOS DE VEGETACIÓN EN COZUMEL

La Selva Mediana Subperennifolia es el estrato de vegetación dominante en el municipio de Cozumel teniendo como superficie 340.7km², 73.4%. Se localiza en la parte central de la isla en dirección norte – sur, en la parte norte tiene contacto con los manglares, estos se encuentran en las costas norte, sureste y suroeste, esta vegetación tiene una superficie de 47.4km lo que equivale al 10.2% del municipio (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018).

Al noroeste en contacto en contacto el mar y con la zona de manglares tenemos una pequeña superficie de tular, también se encuentra en pequeñas porciones al suroeste del municipio, mide 5.8km², 1.2%, En la parte Noreste en contacto con los manglares tenemos vegetación arbustiva de manglar, tiene una superficie de 6.7km², 1.4%. Dentro de la misma se encuentra la única zona sin vegetación, que mide 0.2km², 0.04% (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018).

Los manglares con una superficie de 47.4km lo que equivale al 10.2% del municipio. Adyacente a él, en esa zona se encuentran áreas de tular, esto solo se encuentra en la parte norte con 7.8km que equivale 1.2% y en la parte noroeste entran en contacto con los tulares y manglares se encuentra una pequeña vegetación secundaria arbustiva de manglar con una superficie de 6.7km², 1.4% y al suroeste tenemos presencia de vegetación secundaria, arbórea, selva mediana, subperennifolia (2.1km², 0.4%) al este tenemos la zona urbana, con contacto con las costas occidentales. (29.4km², 2.6%) (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018).

| Tipo | Superficie (km ²) | Porcentaje% |
|--|-------------------------------|-------------|
| Área desprovista de vegetación | 0.2 | 0.04 |
| Manglar | 47.4 | 10.2 |
| Pastizal cultivado | 6.0 | 1.2 |
| Selva mediana subperennifolia | 340.7 | 73.4 |
| Sin vegetación aparente | 3.0 | 0,6 |
| Tular | 5.8 | 1.2 |
| Vegetación de dunas costeras | 7.3 | 1.5 |
| Vegetación secundaria arbórea de selva media subperennifolia | 15.2 | 3.2 |
| Vegetación secundaria arbustiva de manglar | 6.7 | 1.4 |
| Vegetación arbustiva de selva mediana subperennifolia | 2.1 | 0.4 |
| Zona urbana | 29.4 | 6.3 |
| Total | 463.8 | 100 |



Tipos de vegetación en la isla Cozumel. (Fuente: PMOTEDU).

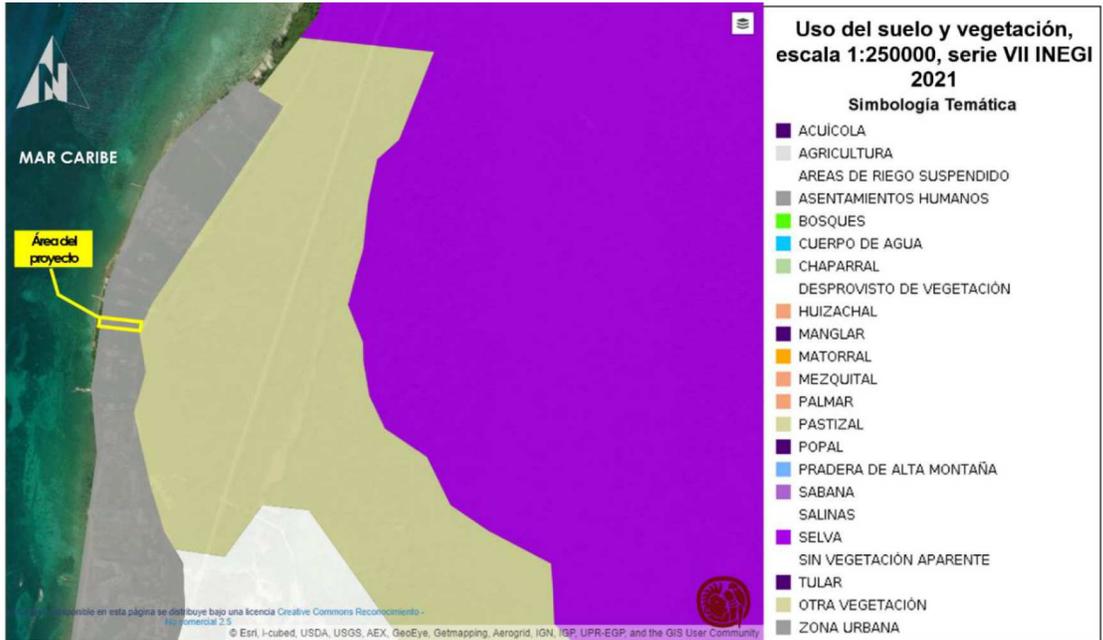
ANTECEDENTES DE ESTUDIOS REALIZADOS EN LA REGIÓN.

El presente estudio inicia con la revisión de antecedentes y consulta de estudios relacionados a la vegetación para zonas aledañas al predio en donde se llevará a cabo el proyecto, encontrándose los siguientes aspectos:

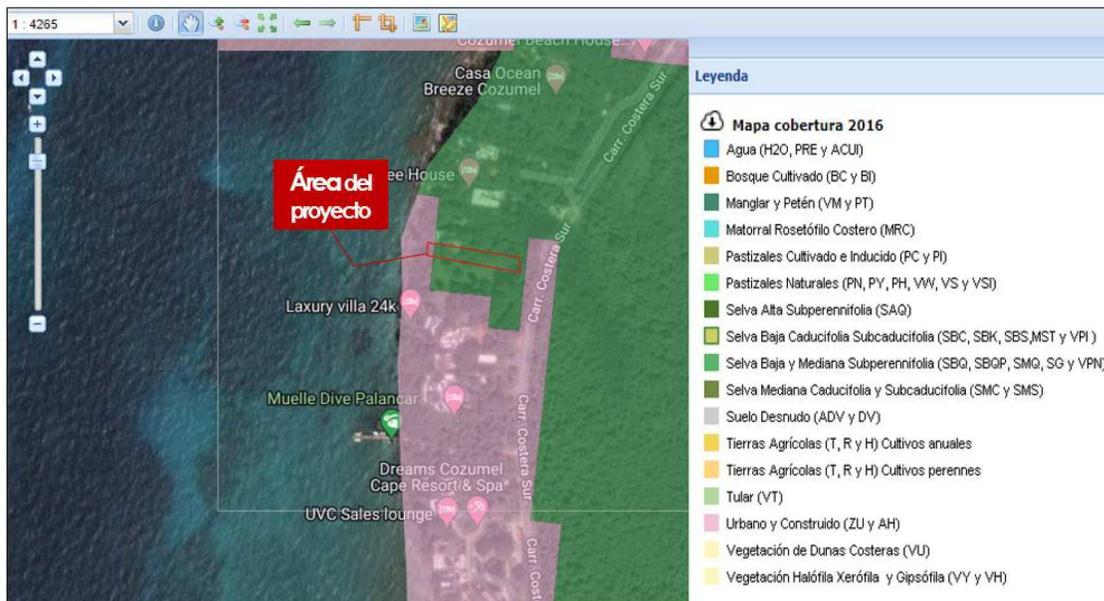
En primera instancia, se puede afirmar que solamente existen documentos con información básica y que nos permiten la comparación de los resultados que obtienen en la caracterización en campo de la zona de interés. De tal manera, que los principales estudios son de carácter regional basados en la “Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI 2021 (Portal de Geoinformación CONABIO – Ver Fig 4.12)” observamos que se le asiga una cobertura de “**Zona Urbana**” y con el mapa de Cobertura 2016 del la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo (SEMAQROO) (Ver Fig 4.13); el área de estudio se encuentra inmersa en una zona con uso: “**Vegetación de Selva Baja**

/ Mediana Subperennifolia” adyacente a una cobertura de “Urbano y Construido”.

En éste caso en particular dado a que el área de proyecto cuenta parcialmente con su vegetación original, nos enfocaremos en los aspectos de la **“Vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia”**, misma que se considera como parte de la vegetación de la isla de Cozumel.



Uso de suelo y vegetación donde se ubica el área del proyecto: Asentamientos Humanos. (Portal de Geoinformación CONABIO).



Mapa cobertura 2016 donde se ubica el área del proyecto: Urbano y Construido, y Selva Baja / Mediana Subperennifolia (<http://sema.qroo.gob.mx/cartografia/>)

IV.4.3.2. DELIMITACION DE LOS COMPONENTES BIOTICOS 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 un proyecto constructivo (habitacional, turístico, comercial, etc.) o un programa o una actividad de desarrollo específico (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 (ZID) y la Zona de Influencia Indirecta (ZII); las cuales están definidas conforme a lo siguiente:

Zona de Influencia Directa (ZID): es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo

Zona de Influencia Indirecta (ZII): 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.

El área que comprende el Sistema Ambiental (SA) se estableció tomando en cuenta tanto la influencia directa en la superficie del predio donde se realizara el proyecto, así como las superficies fuera de esta área que no estuviesen delimitadas por barreras físicas definiéndose así, como Zona De Influencia Indirecta la superficie que comprende: la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).

Una vez delimitado el área de proyecto en una superficie de 1,801.01 m², se define a continuación como la Zona de Influencia directa, y las Zonas de Influencia Indirecta conforme a lo siguiente:

Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo; en éste caso se define automáticamente por el “área del proyecto con una superficie de 1,801.01 m²”.

El polígono de estudio se estableció tomando en cuenta que el proyecto tendrá influencia directa en la superficie total del predio donde se realizará el proyecto.

Zona de Influencia Indirecta: son aquellas superficies fuera de los límites del área del proyecto que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que el resultado de sus efectos influye de manera indirecta hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa. Para el caso del presente estudio podemos reconocer hacia el oeste un área de **402.243 m²** concerniente a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).

No se toman en cuenta los predios privados colindantes al norte y al sur, toda vez que éstos poseen delimitaciones con barreras físicas como una barda y un cerco de madera.

Fuera de los límites establecidos del proyecto y su área desplante, las características físico y ambientales seguirán iguales y que la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales del proyecto a estas Zonas de Influencia Indirecta no es consecuencia de la acción directa, sino que se generan a partir de algún efecto que actúa como una acción de segundo orden. **El impacto ambiental durante la etapa de construcción y operación del proyecto sobre la Zona de Influencia Indirecta “será nulo”.**

IV.3.2.1 DELIMITACION AMBIENTAL Y TIPOS DE VEGETACION EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

La vegetación de la zona donde se ubica el predio de interés está constituida por asociaciones vegetales de clima cálido (Am), ya que se manifiesta una temperatura promedio anual de 25 °C y una precipitación promedio anual de 933.4 mm (Estación Meteorológica de Cozumel).

Por otra parte, la zona de interés se ubica colindante al litoral con el Mar Caribe la cual es además influenciada por los fenómenos hidrometeorológicos que afectan año con año dicha región. Al respecto se debe citar que en el sitio se han sentido con intensidad los efectos de los huracanes del 2020 como Delta y Zeta y fueron fenómenos ubicado dentro de la categoría 3 de la escala Saffir-Simpson, por lo que sostuvo vientos y rachas huracanadas que alcanzaron los 180 a 210 Km/Hr, y en agosto 19 del 2021 por el Huracán Grace con categoría 3. Aun se observan árboles secos y caídos como resultado del efecto del fenómeno, ramas en el suelo y una alta presencia de estrato arbustivo. A pesar de los efectos adversos que se ha ocasionado en la vegetación, aún es posible determinar los patrones de distribución de los distintos ecosistemas que se distribuyen en la zona.

A continuación, se realizará la descripción grafica de la delimitación de la zona de influencia directa (área del proyecto) y la zona de influencia indirecta (ZOFEMAT) y más adelante se describirá el tipo de vegetación ubicada en su interior.



Delimitación de la Zona de Influencia Directa y la Zona De Influencia Indirecta.

IV.3.2.2 METODOLOGÍA.

Descripción del método de muestreo.

Con el objetivo de caracterizar ambientalmente el predio de interés, se llevó a cabo una visita de campo que incluyó recorridos en el área del proyecto (Zona de Influencia Directa), así como en la ZOFEMAT (Zona de Influencia Indirecta) con el objeto de registrar e identificar las especies vegetales y el número de individuos presentes, lo que permitió determinar la estructura y composición de la sección del ecosistema al interior de cada área y la identificación de las especies vegetales incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El trabajo incluyó la determinación de parámetros ecológicos tales como altura, cobertura y diámetro a la altura del pecho de los individuos maduros, jóvenes y plántulas al interior de los cuadrantes, con el objeto de establecer la fisonomía de la vegetación, el estado de conservación de la vegetación y la importancia relativa de cada una de las especies presentes.

La metodología que se aplicó para determinar la estructura y composición florística del predio de interés consistió en los siguientes aspectos:

1. Georreferenciación: Para la delimitación del área del proyecto, se realizó una corroboración de los planos topográficos aportados por el propietario

usando un GPS GARMIN de 12 canales. Debido a que no es un trabajo topográfico no se realizó corrección diferencial.

2. La vegetación fue caracterizada de acuerdo con criterios fisonómicos, se determinó la presencia o ausencia de patrones de distribución de la vegetación durante el recorrido de campo.
3. Para el caso específico de los ejemplares arbóreos, se consideró censar a los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mayor a 10 centímetros con cinta diamétrica forestal y se tomó la coordenada UTM de ubicación.
4. Durante el recorrido, se realizó el inventario florístico donde se incluyen a las especies herbáceas y arbustivas. Para el área del proyecto, se realizaron 2 transectos a lo largo del predio (del Este hacia el Oeste), registrando la muestra vegetación que se encuentra a 1 m a la derecha y 1 m a la izquierda.
5. Para tener la mejor apreciación de las características de la vegetación presente en el área de estudio, se consideró la necesidad utilizar equipo como GPS 12 Canales, cinta diamétrica, y un dron para fotografía área.
6. Los datos registrados en campo nos proporcionarán información de la composición de las especies, las etapas de desarrollo de la vegetación, la estructura, estatus de la especie (NOM-059-SEMARNAT-2010), endemismo, y croquis de distribución de la vegetación.

En las siguientes imágenes se muestra la ubicación de los vértices que delimitan al área del proyecto con una superficie de 1,801.01 m².



Vista límite al Noreste del área del proyecto



Vista desde vertice al sureste hacia vertice al Sureste del área del proyecto



Vertice superiro al Noroeste del área del proyecto



Vertice localizado al Suroeste del área del proyecto

IV.3.2.3 Tipo de vegetación del área del proyecto

De acuerdo con los resultados del trabajo de campo realizado, se encontró que la vegetación presente dentro la superficie de 1,801.01 m² correspondiente al área del predio del proyecto, se encuentra dominado por una **VEGETACIÓN SECUNDARIA CON EJEMPLARES ARBÓREOS DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA.**

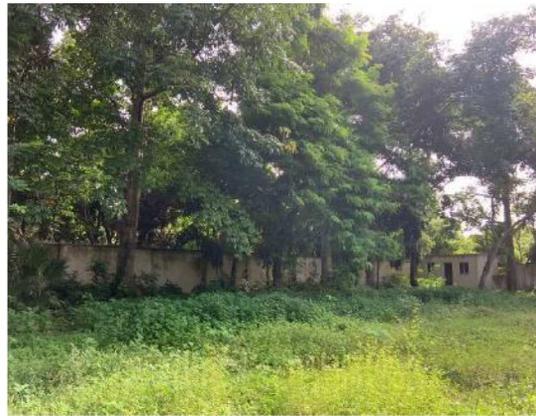
Los árboles de mayor diámetro y altura presentes son remanentes de la vegetación original, con excepción de los ejemplares de *Ceiba pentandra* que fueron sembrados sobre las colindancias del predio varios años atrás.

La vegetación arbórea dominante de está representada por ejemplares de *Gliricida sepium* (Sakiap) y *Piscidia piscipula* (Jabin).

En conjunto los ejemplares arbóreos de las especies registradas presentan diámetros promedio de los 26 cm, los ejemplares de *Ceiba pentandra* son los que poseen los DAP por encima de los 50 cm hasta los 70 cm. La altura promedio de los árboles ronda los 6 metros en promedio, con excepción de los ejemplares de *Ceiba pentandra* que tiene alturas promedio de 10.5 metros.



Árboles dispersos al interior del proyecto con claros abiertos con vegetación secundaria herbácea.



Vista del predio desde su acceso (este) hacia el fondo (oeste). Se observa áreas con cobertura de vegetación herbácea, y ejemplares de *Ceiba pentandra*.



Vista desde el interior del precio. Con Vegetación herbácea como cobertura vegetal en áreas desprovistas de arbolado.



Vista desde el fondo del terreno hacia el acceso. Se observa claro abierto con vegetación secundaria, con árboles y palma chit dispersos sobre su colindancia norte.

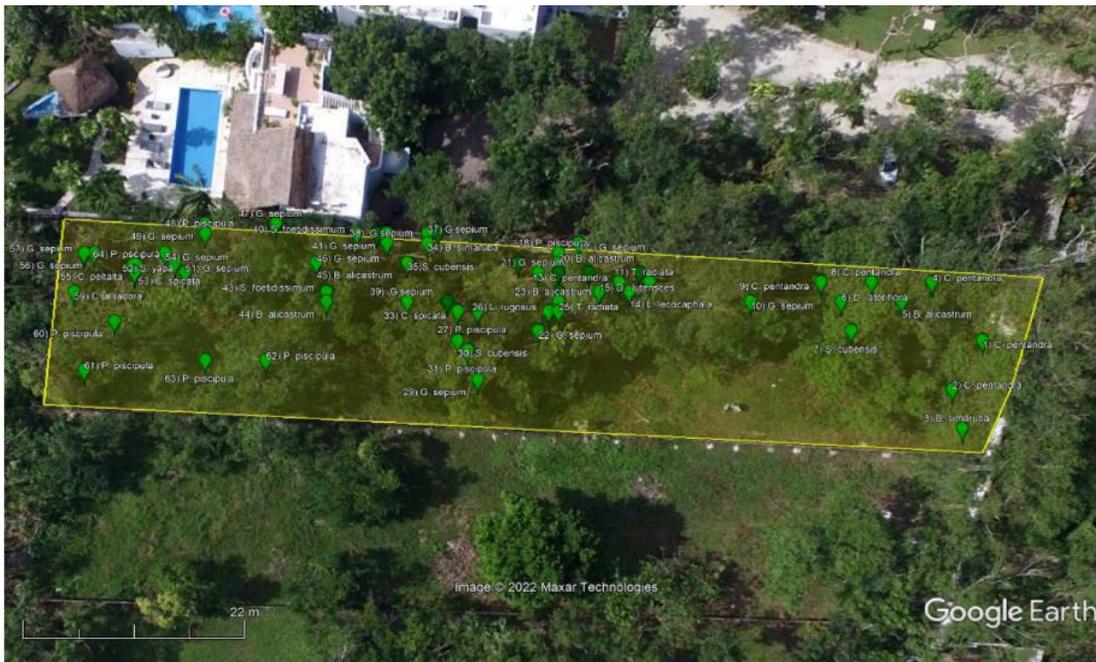
El estrato arbustivo y herbáceo es muy ralo, sin embargo, se identificaron especies con pocos ejemplares de malezas como: *Lantana involucrata* (Orégano xiiw), *Cornus drummondii* y *Solanum sp.* (Tabaquillo) y *Galinsoga parviflora* (Guasca).

IV.3.2.4 Distribución de la vegetación del área del proyecto

De acuerdo con los resultados del trabajo de campo realizado, se encontró que la vegetación dominante del predio (Zona de Influencia Directa) con una superficie de 1,801.01 m² le corresponde una “**Vegetación secundaria con ejemplares arbóreos de Selva Mediana Subperennifolia**”. Los claros abiertos con vegetación secundaria se caracterizan por especies de herbáceas.

En el área del proyecto se distribuye la vegetación con las siguientes áreas:

| TIPO DE VEGETACION | SUPERFICIE EN (m2) | PORCENTAJE % |
|--|--------------------|--------------|
| Vegetación secundaria con ejemplares arbóreos de Selva Mediana Subperennifolia | 1,801.01 | 100% |



Tipo de vegetación al interior de área del proyecto
Simbología

Límites del predio

Árboles con DAP mayor a 10 cm.

Vegetación secundaria con ejemplares arbóreos de Selva Mediana Subperennifolia

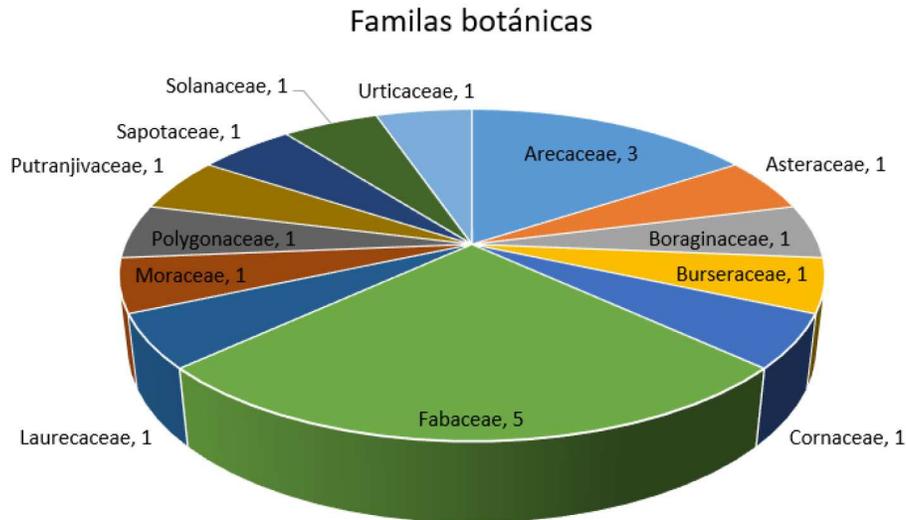
Distribución de la vegetación al interior del área del proyecto.

IV.3.2.5 Composición de especies en el área del proyecto

Se encontró un total de 20 especies en una superficie de 1,801.01 m². El total de familias registradas es de 14, de las cuales la más dominante es: Fabaceae con 5 especies. En el resto de las especies se registraron con 3 o menos especies por familia.

En el siguiente cuadro se presenta el listado florístico de los elementos que se distribuyen en la zona del predio de interés arreglada en familias, especies y nombre comunes.

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | FORMA DE VIDA/ESTRATO | | |
|----------------|--------------------------------------|--------------|-----------------------|--------|-------|
| | | | HERB | ARBUST | ARBOL |
| Arecaceae | 1. <i>Dypsis lutescens</i> | Palma areka | | | X |
| Arecaceae | 2. <i>Sabal yapa</i> | Huano | | | X |
| Arecaceae | 3. <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | | X | X |
| Asteraceae | 4. <i>Galinsoga parviflora</i> | Guasca | X | | |
| Boraginaceae | 5. <i>Cordia alliodora</i> | Bojon | | | X |
| Burseraceae | 6. <i>Bursera simaruba</i> | Chacá | | | X |
| Cornaceae | 7. <i>Cornus drummondii</i> | Cornus | X | | |
| Fabaceae | 8. <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | | | X |
| Fabaceae | 9. <i>Leucaena leoccephala</i> | Oaxe | | | X |
| Fabaceae | 10. <i>Lonchocarpus rugoso.</i> | Kanasin | | | X |
| Fabaceae | 11. <i>Piscidia piscipula</i> | Javin | | | X |
| Fabaceae | 12. <i>Swartzia cubensis</i> | Katalox | | | X |
| Laureaceae | 13. <i>Nectandra coricea</i> | Laurelillo | | | X |
| Moraceae | 14. <i>Brosimum alicastrum</i> | Ramon | | | X |
| Polygonaceae | 15. <i>Coccoloba spicata</i> | Boob | | | X |
| Putranjivaceae | 16. <i>Drypetes lateriflora</i> | Huesillo | | | X |
| Sapotaceae | 17. <i>Sideroxylon foetidissimum</i> | Caracolillo | | | X |
| Solanaceae | 18. <i>Solanum sp.</i> | Tabaquillo | X | | |
| Urticaceae | 19. <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | | | X |
| Verbenaceae | 20. <i>Lantana involucrata</i> | orégano xiiw | X | X | |



Situación porcentual de Familias Botánicas encontradas en el predio del proyecto. Se registraron un total de 14 familias.

IV.3.2.6. Ejemplares de árboles registrados con DAP mayor a 10 centímetros.

Para caracterizar ambientalmente el predio de interés, se llevó a cabo una visita de campo que incluyó recorridos en el área del proyecto (Zona de Influencia Directa) con el objeto de registrar e identificar las especies vegetales y el número de individuos presentes, lo que permitió determinar la estructura y composición de la sección del ecosistema al interior de cada área y la identificación de las especies vegetales incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El trabajo incluyó censar a los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mayor a 10 centímetros con cinta diamétrica forestal, así como a las Palmas Chit con alturas por encima de los 2 metros y se tomó la coordenada UTM de su ubicación.

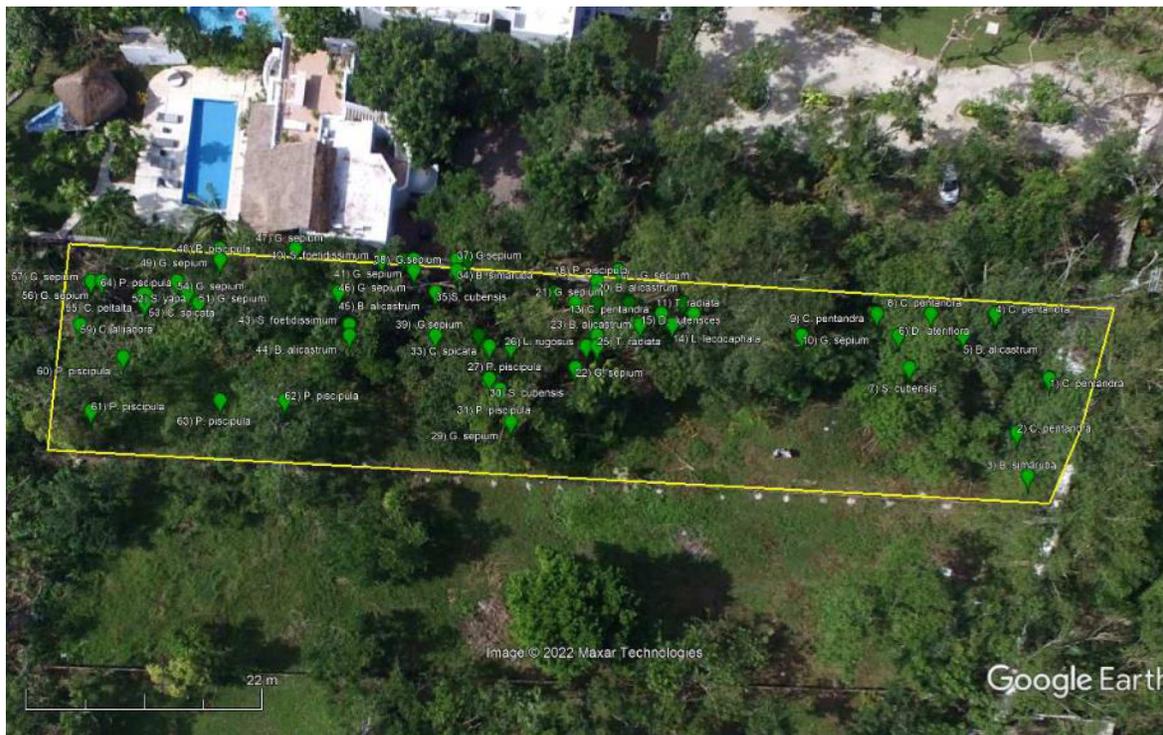
En la siguiente tabla se muestran los resultados registrados:

| ID | FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NONMBRE COMUN | DAP (cm) | ALTURA (m) | UBICACIÓN COORDENADAS UTM | |
|----|----------------|-----------------------------|----------------|----------|------------|---------------------------|---------|
| 1 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba/ Yax che | 70 | 11 | 498341 | 2257009 |
| 2 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba/ Yax che | 68 | 11 | 498338 | 2257004 |
| 3 | Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> | Chaca | 33 | 7 | 498339 | 2257000 |
| 4 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba/ Yax che | 57 | 10 | 498336 | 2257014 |
| 5 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ramon | 13.5 | 5 | 498333 | 2257013 |
| 6 | Putranjivaceae | <i>Drypetes lateriflora</i> | Huesillo | 14 | 3 | 498328 | 2257013 |
| 7 | Fabaceae | <i>Swartzia cubensis</i> | Katalox | 11 | 7 | 498328 | 2257013 |
| 8 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba/ Yax che | 72 | 11 | 498330 | 2257015 |
| 9 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba/ Yax che | 73 | 11 | 498325 | 2257015 |

| | | | | | | | |
|----|--------------|----------------------------------|-------------------|------|-----|--------|---------|
| 10 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 39 | 9 | 498318 | 2257013 |
| 11 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 8.5 | 4 | 498308 | 2257015 |
| 12 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba/ Yax che | 70 | 10 | 498307 | 2257016 |
| 13 | Malvaceae | <i>Ceiba pentandra</i> | Ceiba/ Yax che | 68 | 11 | 498306 | 2257014 |
| 14 | Fabaceae | <i>Leucaena leoccephala</i> | Guaje | 10 | 4 | 498306 | 2257014 |
| 15 | Arecaceae | <i>Dypsis lutesces</i> | Palma Areka | | | 498303 | 2257014 |
| 16 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 8 | 4 | 498302 | 2257016 |
| 17 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 21 | 5 | 498302 | 2257021 |
| 18 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 11.7 | 6 | 498299 | 2257018 |
| 19 | Laurecaceae | <i>Nectandra coricea</i> | Laurelillo/sipche | 10.8 | 6 | 498299 | 2257016 |
| 20 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ramon | 13 | 8 | 498299 | 2257017 |
| 21 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 19.5 | 5.5 | 498297 | 2257016 |
| 22 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 12.3 | 5 | 498297 | 2257010 |
| 23 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ramon | 16.5 | 3.5 | 498299 | 2257013 |
| 24 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 16.8 | 4.5 | 498299 | 2257014 |
| 25 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 11.5 | 2.5 | 498299 | 2257012 |
| 26 | Fabaceae | <i>Lonchocarpus rugoso.</i> | Kanasin | 39 | 10 | 498298 | 2257012 |
| 27 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 22.8 | 9 | 498291 | 2257012 |
| 28 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 24 | 25 | 498293 | 2257017 |
| 29 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 16 | 5.5 | 498291 | 2257005 |
| 30 | Fabaceae | <i>Swartzia cubensis</i> | Katalox | 17 | 7.5 | 498289 | 2257009 |
| 31 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 28 | 7.5 | 498289 | 2257008 |
| 32 | Fabaceae | <i>Swartzia cubensis</i> | Katalox | 65 | 9 | 498288 | 2257013 |
| 33 | Polygonaceae | <i>Coccoloba spicata</i> | Boob | 14.5 | 6 | 498289 | 2257012 |
| 34 | Burseraceae | <i>Bursera simaruba</i> | Chaca | 26 | 8 | 498287 | 2257020 |
| 35 | Fabaceae | <i>Swartzia cubensis</i> | Katalox | 17.5 | 5.5 | 498287 | 2257020 |
| 36 | Fabaceae | <i>Swartzia cubensis</i> | Katalox | 22.6 | 5 | 498286 | 2257020 |
| 37 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 23 | 4 | 498282 | 2257019 |
| 38 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 9.5 | 3 | 498282 | 2257019 |
| 39 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 10 | 3 | 498284 | 2257013 |
| 40 | Sapotaceae | <i>Sideroxylon foetidissimum</i> | Caracolillo | 28 | 6 | 498280 | 2257021 |
| 41 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 12 | 6 | 498282 | 2257021 |
| 42 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 8 | 4 | 498282 | 2257021 |
| 43 | Sapotaceae | <i>Sideroxylon foetidissimum</i> | Caracolillo | 19 | 8 | 498276 | 2257014 |
| 44 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ramon | 28.5 | 11 | 498276 | 2257013 |
| 45 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ramon | 20 | 10 | 498275 | 2257017 |
| 46 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 19 | 4.5 | 498275 | 2257017 |
| 47 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 40 | 5 | 498272 | 2257022 |
| 48 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 19 | 8 | 498264 | 2257020 |
| 49 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 13 | 6 | 498264 | 2257021 |
| 50 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Ramon | 23 | 6 | 498264 | 2257021 |
| 51 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 25 | 4 | 498262 | 2257016 |
| 52 | Arecaceae | <i>Sabal yapa</i> | Huano | 25.5 | 4 | 498262 | 2257016 |

| | | | | | | | |
|----|--------------|---------------------------|------------|------|-----|--------|---------|
| 53 | Polygonaceae | <i>Coccoloba spicata</i> | Boob | 14.5 | 4 | 498261 | 2257017 |
| 54 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Saiyap | 28 | 3.5 | 498260 | 2257018 |
| 55 | Urticaceae | <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | 19 | 5.5 | 498257 | 2257016 |
| 56 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 16 | 4.5 | 498253 | 2257018 |
| 57 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 28.5 | 5 | 498252 | 2257018 |
| 58 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 7.1 | 4.5 | 498252 | 2257018 |
| 59 | Boraginaceae | <i>Cordia alliodora</i> | Bojon | 32.5 | 5 | 498251 | 2257014 |
| 60 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 19 | 8 | 498255 | 2257011 |
| 61 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 31 | 5 | 498255 | 2257011 |
| 62 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 10 | 3 | 498267 | 2257009 |
| 63 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 10 | 3.5 | 498264 | 2257007 |
| 64 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 38 | 6 | 498269 | 2257001 |
| | | | | | | | 1 |

Haciendo un conteo, en total se registraron 64 ejemplares. La especie que mayor número de ejemplares presentó es *Gliricida sepium* con 18 registros seguida de *Piscidia piscipula* con 10 registros.



Distribución de ejemplares arbóreos con DAP mayor a 10 cm, al interior del área del proyecto.

IV.3.2.7 Especies en la NOM 059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.

Se registra una especie que se encuentra en estatus de protección por la Norma Oficial Mexicana 059 – SEMARNAT-2010.

| Familia | Nombre común | Nombre científico | Clasificación |
|-----------|--------------|------------------------|---------------|
| Arecaceae | Palma chit | <i>Thrinax radiata</i> | Amenazada |

IV.3.2.6. Evidencia de afectaciones naturales y antropogénicas

Se puede decir que la vegetación al interior del predio presenta un estado alterado por lo que dominan espacio abiertos con vegetación secundaria herbácea con árboles dispersos como remanentes de la Selva Mediana Subperennifolia, y algunos ejemplares de *Ceiba pentandra* sembrados intencionalmente sobre la colindancia Norte y Este de terreno aproximadamente hace 12 años basado en su altura, además de especies ornamentales como la palma Areka.

IV.3.2.7 Tipo de vegetación de las Zonas de Influencia Indirecta.

Como zona de Influencia Indirecta tenemos a la Zona Federal Marítimo Terrestre. En este espacio con una superficie de **402.243 m²**, fuera de los límites establecidos del proyecto y su área desplante, las características físico y ambientales seguirán iguales. El impacto ambiental durante la etapa de construcción y operación del proyecto sobre la Zona de Influencia Indirecta “**será nulo**”.

Para esta área se obtuvo el siguiente inventario florístico característico de matorral costero donde se realizó un levantamiento de los ejemplares arbóreos y arbustivos más representativos:

| ID | FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NONMBRE COMUN | DAP (cm) | ALTURA (m) | UBICACIÓN COORD. UTM | |
|----|--------------|---------------------------|---------------|----------|------------|----------------------|---------|
| 65 | Boraginaceae | <i>Cordia alliodora</i> | Bojon | 42.5 | 7 | 498248 | 2257021 |
| 66 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 18.7 | 2.5 | 498248 | 2257021 |
| 67 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 14 | 5.5 | 498244 | 2257023 |
| 68 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 10.8 | 5.5 | 498244 | 2257023 |
| 69 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 8 | 2.5 | 498243 | 2257022 |
| 70 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 6.5 | 2.5 | 498243 | 2257023 |
| 71 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 12 | 3 | 498241 | 2257021 |
| 72 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 11 | 3 | 498239 | 2257021 |
| 73 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 10.5 | 3 | 498241 | 2257021 |
| 74 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 7.5 | 4 | 498234 | 2257022 |
| 75 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 5 | 1 | 498238 | 2257017 |
| 76 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> | Jabin | 13.1 | 3.5 | 498245 | 2257005 |
| 77 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 11.5 | 3 | 498238 | 2257005 |
| 78 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 10.2 | 2 | 498237 | 2257005 |
| 79 | Fabaceae | <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | 10 | 3 | 498238 | 2257006 |
| 80 | Polygonaceae | <i>Coccoloba uvifera</i> | uvero | 10 | 1.5 | 498232 | 2257008 |
| 81 | Arecaceae | <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | 5 | 1 | 498237 | 2257006 |
| 82 | Polygonaceae | <i>Coccoloba uvifera</i> | Uvero | 12 | 2 | 498237 | 2257006 |
| 83 | Moraceae | <i>Ficus obtusifolia</i> | Higuerilla | 7 | 2 | 498235 | 2257013 |
| 84 | Polygonaceae | <i>Coccoloba uvifera</i> | uvero | 11 | 1.5 | 498233 | 2257019 |

La distribución de la vegetación es la siguiente:



Tipo de vegetación al interior de la ZOFEMAT (Zona de Influencia Indirecta)

Simbología

Límites de la ZOFEMAT
 ● Árboles y arbustos
 Límites del área del proyecto

Distribución de la vegetación al interior de la ZOFEMAT.



Vegetación de matorral costero, dominado por *Coccoloba uvifera* y presencia de palma chit.



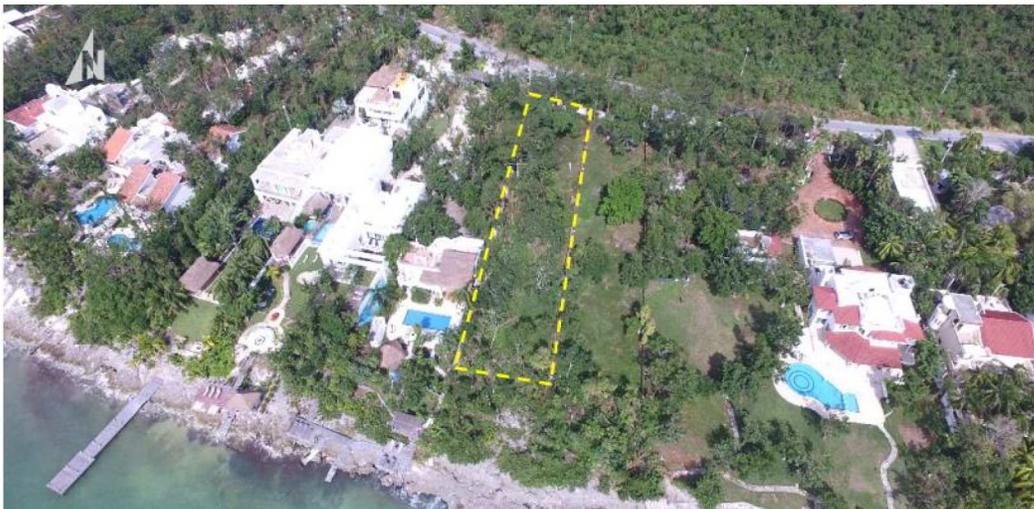
Línea de costa con pendiente rocosa, con vegetación de Uvero o Uva de Mar.

IV.4 DESCRIPCION DE LA 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 de Cozumel listados de los grupos faunísticos más conspicuos entre los que se incluyen alrededor de 140 especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

El área del proyecto cuenta con una cobertura de Vegetación Secundaria con árboles de Selva Mediana Subperennifolia con perturbación antropocéntrica en su interior y hacia sus colindancias, sin embargo, considerando la existencia una vialidad (Carretera Costera Sur), además de una barda perimetral de la colindancia norte y una cerca de madera en la colindancia sur; los tres elementos propician un aislamiento de la vegetación del sistema ambiental.

Esto contribuye a la baja presencia de diversos nichos y áreas de oportunidad para el desarrollo de la fauna adaptativa. Lo anterior es relevante puesto que las especies presentes en el área del proyecto son predominantemente las de afinidad terrestre, y aves asociadas a este tipo de vegetación costera.



Desarrollo de asentamientos humanos en los alrededores del proyecto

IV.4.1 Objetivos

- Realizar el Inventario de las especies de fauna silvestre que se distribuyen en el predio donde se ubicará el proyecto.
- Registrar la presencia de organismos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que señala a las especies en la categoría de raras, amenazadas, en peligro de extinción y bajo protección especial.

- Analizar los resultados y hacer recomendaciones para minimizar los impactos sobre la fauna silvestre existente dentro del predio.

IV.4.2 Descripción del método de muestreo

El muestreo se realizó siguiendo el método de conteos por contacto visual en distancia ilimitada (Ralph, J & M Scott, 1981). De esta manera, durante un día se realizó un para el levantamiento durante la mañana (8:00 a 11:00 hrs.) y al atardecer (16:00 a 19:00 hrs.). Para el muestreo de aves se tuvo la ayuda de binoculares, así también se usó el reconocimiento del canto característico de algunas especies y la observación de nidos ocupados o plumas encontradas en el predio. Para el registro de anfibios y reptiles se revisó entre la acumulación de la hojarasca, troncos, piedras, arbustos densos.

4.4.2 Resultados.

- **Especies registradas.**

En la tabla se muestra el índice completo de especies de fauna silvestre que fueron observados para la zona de interés, las especies se encuentran arregladas por familias, especie y nombres comunes, además de anotarse el tipo y número de registros que se obtuvieron durante los recorridos de campo.

Aves

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | NOM 059 | REGISTRO EN CAMPO LUGAR Y NUMERO |
|---------|---------------------|--------------|---------|-------------------------------------|
| Mimidae | <i>Mimus gilvus</i> | Cenzontle | - | En un árbol /1 |



Mimus gilvus Foto tomada de Google.

Las especies de aves registradas poseen una valencia ecológica alta pudiéndose adaptar a las condiciones de perturbación existentes en el medio, debido a su gran cercanía con la zona de asentamientos humanos.

Reptiles

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | NOM 059 | REGISTRO EN CAMPO LUGAR Y NUMERO |
|-------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------|
| Polychridae | <i>Norops tropidonotus</i> | Anolis pardo | – | En el suelo y troncos / 3 |
| Iguanidae | <i>Ctenosaura similis</i> | Garrobo, Iguana cola espinoza | Amenazada | Hueco de tronco / 1 |



Norops tropidonotus. Foto tomada de Google.



Ctenosaura similis. Foto tomada de Google.

Se encontraron dos especies de reptil de talla menor, de fácil adaptación a áreas de vegetación perturbada y zonas urbanas donde para ellos es fácil conseguir los insectos o pequeñas presas o plantas de las que se alimentan. Son común de encontrarlas en troncos o piedras o sobre la hojarasca a las horas del día más soleadas.

Mamíferos

Las especies de mamíferos silvestre registradas en el área de estudio fue nula, esto debido a la urbanización colindante, factor que afecta de manera directa la presencia de fauna silvestre para ocupar estos sitios como zona de refugio o alimentación.

Anfibios

No hubo registro de esta clase de fauna en el predio, durante los recorridos fue difícil de localizar anfibios, tal vez debido a la falta de presencia de cuerpos de agua dulce importantes, Este tipo de animales por lo general se refugian debajo de la hojarasca y es más común observarlo durante la noche.

IV.4.4.2 Especies de fauna silvestre endémicas y bajo las categorías de protección.

De acuerdo con los registros obtenidos en el trabajo de campo, en la zona de estudio se registró la presencia de la especie *Ctenosaura similis* bajo protección de la NOM 059-SEMARNAT-2010.

IV.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tras analizar el estado de la vegetación en el predio objeto del estudio: Vegetación Secundaria con ejemplares Arbóreos de Selva Mediana Subperennifolia. Los ejemplares arbóreos son remanentes de la vegetación original al interior del área del proyecto, sin embargo, del sistema ambiental circundante ejerce presión sobre esta área debido a la urbanización a lo largo de la carretera Costera Sur.

Como resultado del censo de árboles con DAP mayor a los 10 centímetros, se obtuvo en total una cantidad de 64 ejemplares, la especie que mayor número de ejemplares presentó es *Gliricida sepium* (*Sakiap*) con 18 registros.

Se recomienda al interior del lote del proyecto realizar un manejo adecuado de la vegetación original hasta donde sea posible de acuerdo con los objetivos y metas del proyecto a desarrollar, ejecutando un programa de rescate de flora donde se tenga énfasis en rescatar los ejemplares de *Thrinax radiata* y dejando intactos a los ejemplares de especies que formaran parte de las áreas verdes. Que las actividades de reforestación de las áreas perturbadas sean con plantas nativas resultado del **Programa de Rescate de Flora** y con funciones ecológicas para la fauna, de tal manera que se compense la perturbación del hábitat ocasionada por el desarrollo.

La fauna del predio está representada por aves transitorias y pequeños reptiles que de fácil adaptación a perturbaciones.

Para los ejemplares de especies animales bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 registrados durante los trabajos de caracterización de la flora y la fauna del sitio del proyecto, deben contemplar las labores de rescate y reubicación de estos en un área aledaña a la zona con características de no presentar perturbaciones a corto y mediano plazo.

Otra de las medidas preventivas para evitar el daño a la fauna silvestre durante el desarrollo de la obra, es la pertinente señalización y concientización de manera activa del propietario y de los trabajadores, que permita en la medida de lo posible el respeto hacia las especies de fauna y flora silvestre.

IV.6 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Debido al carácter predominantemente turístico del municipio, la Población Económicamente Activa (PEA) se distribuye mayoritariamente en el sector terciario, que alberga a 81% de la población activa. El sector secundario ocupa apenas el 17% de la PEA; y el primario solamente 2%. Esta distribución de la PEA hace evidente, por un lado, la poca participación que tiene el sector agropecuario y pesquero; y por el otro la alta concentración en actividades y servicios turísticos. En Cozumel, existen solo dos localidades donde el sector primario es el predominante (El Cedral y Los Pinos).

El sector agropecuario en la isla representa una actividad económicamente poco importante. Se limita a una agricultura de subsistencia y una ganadería extensiva, principalmente bovina.

El sector dedicado a la construcción, originario de Cozumel, tiene a su cargo obras pequeñas generalmente localizadas en el área urbana. La construcción de grandes hoteles, muelles y carreteras es hecha por compañías nacionales que por lo general traen a sus trabajadores de afuera de la isla.

La actividad minera en Cozumel consiste en la extracción de roca y sascab, que se refiere al material calcáreo que se encuentra debajo de la capa de rocas. Se da tanto en la parte continental como en la isla. En la primera se ubica SACBE, empresa que aprovecha bancos de materiales a gran escala. En la isla las empresas son micro y medianas empresas, pero más numerosas.

IV.7 DEMOGRAFIA

De acuerdo al Censo Nacional de Población 2020, Quintana Roo registró 1 millón 857,985 habitantes, de los cuales 88 mil 626 habitan el Municipio de Cozumel.

Con respecto a los datos de crecimiento poblacional en el estado, mientras que a nivel nacional la tasa media de crecimiento anual es de 1.4 en Quintana Roo es de 2.7. Sin embargo, la tasa global de fecundidad es relativamente menor ya que

en el dato estatal es de 2.20 y a nivel nacional es de 2.29. Finalizando con el dato de la tasa de mortalidad que en el estado es de 3.7 y a nivel nacional es de 5.7 lo que indica que, es 2.0 menor en Quintana Roo.

En el estado de Quintana Roo la esperanza de vida total es de 75.8 años, 73.4 para los hombres y 78.3 para las mujeres. A nivel nacional la esperanza de vida total es de 74.9 años, 72.3 para los hombres y 77.7 para las mujeres. Por tanto, se perciben mejores índices de vida en la entidad que la media a nivel nacional.

Respecto a la tasa de participación económica por sexo en 2020, la participación económica total en el municipio de Cozumel es de 67 mil 205; 33 mil 129 de hombres y 34 mil 076 de las mujeres. De tal forma, la población económica total representa un 59.65%, en la entidad es de 59%, lo que no indica cierta similitud.

En relación a la educación y la asistencia escolar municipal, el porcentaje de la población de 3 a 30 años y más, que acude a la escuela, es de 29.86%; y a partir de los 15 años, se empieza a registrar un decremento de la población que asiste a la escuela. En el nivel de escolaridad de educación superior, Cozumel presenta casi cuatro puntos porcentuales menos (14.99) que los datos a nivel estatal (18.62) y nacional (18.63), que refleja una tendencia hacia una mayor dificultad para acceder a este nivel de estudios.

IV.8 URBANIZACIÓN

a) Comunicación y Transporte

La longitud de la red carretera de Cozumel es de 65 km. de carretera alimentadora estatal pavimentada (INEGI, 2004). En la isla existen sólo dos carreteras pavimentadas: una recorre la mitad sur de la isla bordeando su perímetro durante aproximadamente 50 km y se conecta con un tramo de 14.5 km que cruza transversalmente la isla desde San Miguel hacia el extremo oriental. Esta vía forma un recorrido de la porción centro y sur de la isla.

La otra carretera pavimentada es de 7 km y va desde San Miguel hasta Punta Norte, pasando por la Zona Hotelera Norte. Hay una carretera más, de 3.5 km pavimentada sólo en su primera mitad; va de la zona hotelera norte a la planta de tratamiento de aguas residuales y sigue durante 1.8 km más hasta la Laguna Ciega.

El transporte público que existe en Cozumel es urbano sin presentar un sistema de transporte ínter colonias y los servicios que presta a los pasajeros se considera poco eficiente y requiere de programas y acciones que mejoren las unidades, cantidad, calidad y frecuencias de los servicios.

b) Muelles

Cozumel se encuentra posicionado como el más importante destino de cruceros de México y como uno de los destinos más importantes del mundo. Los recintos portuarios que operan en la actualidad en Cozumel y que están concesionados para su operación por diversas empresas de la iniciativa privada son las siguientes:

| COZUMEL, QUINTANA ROO | | |
|--|----------------|------------------|
| Ubicación | Calado en pies | Calado en metros |
| Terminal marítima de pasajeros, banda norte | 9'10" | 3.00 |
| T. marítima de pasajeros, banda sur | 9'10" | 3.00 |
| T. marítima de pasajeros cabeza | 13'01" | 4.00 |
| T. de cruceros "Punta Langosta" banda interior sur | 39'04" | 12.00 |
| T. de cruceros "Punta Langosta" banda interior norte | 52'06" | 16.00 |
| T. de cruceros "Punta Langosta" banda exterior sur | 39'04" | 12.00 |
| T. de cruceros "Punta Langosta" banda exterior norte | 52'06" | 16.00 |
| TMM puertos y terminales, banda interior sur | 34'05" | 10.50 |
| TMM puertos y terminales, banda interior norte | 54'01" | 16.50 |
| TMM puertos y terminales, banda exterior sur | 34'05" | 10.50 |
| TMM puertos y terminales, banda exterior norte | 54'01" | 16.50 |
| Terminal Puerta Maya, banda interior sur | 39' 04" | 12.00 |
| Terminal Puerta Maya, banda interior norte | 62'00" | 18.90 |
| Terminal Puerta Maya, banda exterior sur | 39'04" | 12.00 |
| Terminal Puerta Maya, banda exterior norte | 64'00" | 19.51 |
| Terminal de transbordadores | 17'08" | 5.40 |
| Puerto de abrigo (Banco Playa) | 9'10" | 3.00 |
| Resguardo Marítimo Caleta | 9'10" | 3.00 |
| OBSERVACIONES: | | |
| 1.- Último reporte recibido: oficio 7.2.549.076/2011 , de fecha 08 - 02 - 11 | | |

Puertos Marítimos en Isla Cozumel. Fuente: SCT

c) Cruceros

Cozumel es el principal puerto de cruceros del Caribe. Durante 2019, un año antes de la contingencia sanitaria global, México recibió un total de dos mil 951 arribos de cruceros, de los cuales, el 46% fueron a Cozumel, es decir, mil 366. En total, el país registró la llegada de ocho millones 926 mil 617 personas, el 51.1% arribando a Cozumel, estos son cuatro millones 569 mil 853 cruceristas.

Los cruceros que atracan en Cozumel no dejan residuos sólidos en la isla ni tienen permitido realizar trabajos de mantenimiento externo al barco. Sin embargo, sí se permite enjuagar con agua dulce el casco del navío.

IV.9 EQUIPAMIENTO

a) Energía eléctrica

El 97% de las viviendas habitadas cuentan con energía eléctrica. Las localidades donde la cobertura de este servicio es inferior al 70% son aquellas que tienen hasta cuatro viviendas. En la población de Cozumel la cobertura de electricidad es de 98%.

b) Agua potable

En Cozumel no existe escurrimiento de agua superficial y debido a las rocas permeables permiten la infiltración del agua hasta los mantos acuíferos, considerado un delgado lente de almacenamiento.

Entre las principales problemáticas que enfrenta el acuífero de la isla se encuentra que la reserva de agua dulce descansa sobre el agua salina y la sobre explotación podría hacer que se genere la salinización. Así como la contaminación del manto freático generada por la población y empresas, la formación de asentamientos humanos irregulares y la formación de pozos artesanales.

Según la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), se estima que la recarga del acuífero es de 208.7 millones de metros cúbicos anuales, proveniente del agua de lluvia. Un total de 8.2 millones de metros cúbicos al año son extraídos para atender la demanda poblacional y turística. El 62.5% del volumen de extracción son para uso urbano, 24.1% servicios, 13.3% para industrial y .1% para usos agrícolas, doméstico y cría de animales. Existen 486 pozos, de las cuales 264 son de uso público, 59 servicios, 21 industrial, 130 agrícola, dos del tipo doméstico y nueve abrevaderos.

c) Manejo de residuos sólidos

A partir de datos generados por la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), en 2019 se registró una generación total de residuos de 93 mil 825.71 kg/día, lo que determina una generación per cápita de 1.12Kg/habitante/día.

Cozumel se distingue por contar con un relleno sanitario que cumple con la normatividad nacional en materia de rellenos sanitarios (NOM-083), así como la certificación Calidad Ambiental otorgada por PROFEPA en su centro de operaciones y en el propio Relleno Sanitario. Igualmente se encuentra en proceso la implementación de los ISOS Internacionales 9000 y 14,000. Es importante informar que a la fecha el relleno sanitario de Isla Cozumel, es el primer y único Relleno Sanitario en el Estado de Quintana Roo debidamente Certificado.

La Isla cuenta con un centro de acopio denominado CAMAR (Centro de Acopio Materiales Reciclables), que es donde se reciben los residuos con potencial de reciclaje que son separados por la población y los establecimientos de servicios de turismo (hoteles, restaurantes, bares, entre otros). En materia de residuos de manejo especial, el municipio recolecta llantas de desecho, residuos electrónicos y electrodomésticos, así como aceite vegetal y pilas.

| SERVICIO | COBERTURA |
|---------------------------|-----------|
| Agua potable | 98% |
| Alumbrado público | 98% |
| Drenaje urbano | 95% |
| Recolección de basura | 100% |
| Limpieza de vías públicas | 100% |
| Seguridad publica | 100% |
| Pavimentación | 90% |
| Mercado | 100% |
| Rastro | 100% |

Cobertura de Servicios Públicos Municipales en Cozumel. Fuente: GIZ, 2019

d) Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

En Cozumel se tiene registrado 38,197 m² de Reserva Territorial para equipamiento comercial y de servicios de un total de 2,816.266 m² con que se cuenta a nivel estatal por parte del Instituto de Patrimonio de la Administración Pública del Estado (IPAE).

IV.10 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación, se describe el estado que guarda el sistema ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto en relación a criterios normativos, de diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento y calidad.

| CRITERIOS | VALORACION | INTERPRETACION |
|---|--------------------|---|
| <p>Normativos</p> <p>Aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales de los tres órdenes de</p> | <p>Alto</p> | <p>El lote donde se pretende llevar a cabo el proyecto está regulado por diversas disposiciones jurídicas a nivel federal, estatal y municipal. Toda esta normatividad tiene por objeto regular las acciones en</p> |

| | | |
|--|--------------------|--|
| <p>Gobierno.</p> | | <p>materia ambiental y urbana de los diferentes proyectos. Para este caso del presente proyecto “Las Ceibitas”, no provocará en ninguna de sus fases desequilibrios ecológicos o daños irreversible al medio ambiente.</p> |
| <p>De diversidad</p> <p>Criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total.</p> | <p>Bajo</p> | <p>El lote donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se ubica en una zona con la presencia de Vegetación Secundaria con ejemplares de Árboles de Selva Mediana Subperennifolia. La diversidad de la biota reportada es bastante baja, tanto de su flora como de su fauna, en comparación con otros sitios mejor conservados en Cozumel, incluidas las Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, Estatal y Municipal. Por lo que el proyecto no compromete un daño grave al entorno y las especies que en habitan. Es importante señalar que el proyecto se ubica en una zona costa costera al sur de la isla en la que desde hace varias décadas el ecosistema ha sido fraccionado y fragmentado para lo que es hoy la Zona Hotelera Sus de Cozumel</p> |
| <p>Rareza</p> <p>Indicador de la escasez de un determinado recurso. Se considera que un recurso tiene más</p> | <p>Bajo</p> | <p>De la caracterización de la biota del lote donde se llevará a cabo el proyecto, se registró la existencia de individuos de flora (<i>Thrinax radiata</i>) y de fauna (<i>Ctenosaura similis</i>) que se</p> |

| | | |
|---|---------------------|--|
| <p>valor cuanto más escaso sea.</p> | | <p>enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>El sitio del proyecto no presenta un alto porcentaje de especies con dominancia. En lo que respecta a los individuos de Palma Chit (<i>Thrinax radiata</i>), serán reubicados en la zona de conservación de lo proyecto, así como los árboles que tendrán que ser reubicados por el desplante del proyecto. En cuanto los individuos de iguanas rayadas (<i>Ctenosaura similis</i>) podrán encontrar refugio y alimentación en las áreas a conservar dentro del predio.</p> |
| <p>Naturalidad</p> <p>Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana.</p> | <p>Medio</p> | <p>El predio donde se ubica el proyecto ha sufrido modificaciones parciales en la cobertura vegetal conservando aun ejemplares característicos de la vegetación original. Como ya se mencionó el proyecto se ubica en la Zona Hotelera Sur de Cozumel.</p> |
| <p>Grado de aislamiento</p> <p>Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema.</p> | <p>Bajo</p> | <p>El proyecto cumplirá con todas y cada una de las disposiciones ambientales y urbanas de los tres niveles de gobierno. No provocara daño irreversible al ecosistema, además de encontrarse en una zona urbanizada. Los daños se mitigarán y compensaran con la ejecución de los programas que acompañan este manifiesto. El proyecto no ocasionará la dispersión de los individuos en el ecosistema, ya que se</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | conservará mas del 50 % de la superficie del predio como área verde. |
| <p>Calidad</p> <p>Calidad del agua y/o suelo.</p> | <p>Bajo</p> | <p>El proyecto conservará en atención al POEL un 65% de su superficie y en atención al PMOTEDU un 60%. Lo anterior permitirá conservar como área verde mas de la mita de la superficie total del terreno. Lo que permitirá la infiltración del agua de lluvia y conservar zona que podrán ser usadas por la fauna que transita por el predio.</p> <p>En cuanto a la calidad del agua, en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se utilizarán sanitarios portátiles a razón de 1 baño por cada 20 trabajadores. Dichos baños recibirán mantenimiento, incluida la extracción y transporte de aguas residuales por parte de una empresa autorizada para tal fin. En la etapa de Operación y Mantenimiento las aguas residuales se dispondrán por medio de una Planta de Tratamiento.</p> |
| <p>Síntesis</p> | <p>El proyecto es viable ambientalmente, toda vez que no ocasionara impactos adversos debido a que se llevaran a cabo medidas de mitigación durante la etapa constructiva, como rescate de flora, fauna, manejo de residuos y reforestación de áreas verdes y ajardinadas.</p> | |

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

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), es un proceso e instrumento de Política Ambiental en México que permite determinar la viabilidad de un proyecto por medio de cuantificar los impactos, negativos y positivos, que ocasionará en el medio ambiente en sus etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. Y en su caso, implementar las medidas que permitan, prevenir, mitigar y compensar las afectaciones que dicho proyecto pueda provocar. Tiene su base jurídica en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

A su vez, permite conocer la compatibilidad del proyecto en relación con otros instrumentos jurídicos como Ordenamiento Ecológico del Territorio o Local, Programas de Desarrollo Urbano, Normas Oficiales Mexicanas y Planes de Manejo en Áreas Naturales Protegidas.

La Evaluación del Impacto Ambiental debe considerarse como:

- a.- Un proceso e instrumento de política ambiental.
- b.- Forma parte de un procedimiento administrativo al ser presentada para su evaluación a una autoridad federal competente en materia de medio ambiente.
- c.- En este proceso de evaluación, se establece la metodología que permite evaluar los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas o fases, elemento básico durante la evaluación de un proyecto. Esta metodología permite evaluar los impactos ambientales, positivos o negativos que ocasionará una actividad y permite a la autoridad evaluadora determinar su viabilidad.
- d.- La aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como los programas que se incluyen en el manifiesto, permitirán atenuar los impactos ambientales negativos del proyecto.
- e.- La autorización en materia de Impacto Ambiental, es parte de la documentación requerida para obtener la licencia de construcción por parte de la autoridad municipal.

V.I IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Identificar los impactos ambientales que ocasionara el proyecto es la primera actividad que se debe de llevar a cabo, lo anterior ayudara a prever y asignar un

valor a las afectaciones en las diferentes fases del desarrollo. Para lo anterior es importante dos líneas de trabajo:

1.- Identificar los componentes del proyecto que podrían ser afectados de manera significativa.

2.- Los factores ambientales que potencialmente podrían ser afectados por las acciones de los componentes ambientales del proyecto.

Una vez hecho lo anterior se podrán identificar, caracterizar y evaluar los efectos por medio de la identificación causa – efecto de los componentes ambientales en los factores ambientales.

V.2 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para poder identificar y evaluar los impactos ambientales que ocasionará el proyecto, se procedió a detectar aquellas actividades que podrían generar un impacto y los componentes del medio natural (físico y abiótico) y del medio socioeconómico (medio social y económico) del proyecto que podrían ser afectados por dichos impactos.

De lo anterior se identificaron que en las tres etapas del proyecto: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento se encuentran relacionadas **16 actividades**, divididas en las etapas del proyecto y **14 impactos ambientales** que inciden sobre dichas actividades.

Es importante señalar que hay actividades que se identificaron en las tres fases del proyecto, por ejemplo, la presencia de personal, uso de maquinaria y equipo en la etapa de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento y otras actividades que solo se presentaron en una etapa del proyecto, por ejemplo, el desmonte y despalme en la etapa de Preparación del Sitio o la cimentación del proyecto únicamente en la etapa de Construcción.

A continuación, se presentan las **16 actividades** que se llevarán a cabo en las tres fases del proyecto:

| Fase | Actividades |
|------------------------------|---|
| Preparación del Sitio | 1.- Contratación y tránsito de personal. 2.- Actividades de campo (levantamiento topográfico, rescate de flora y fauna). 3.- Desmonte. |

| | |
|----------------------------------|--|
| | <p>4.- Despalme.</p> <p>5.- Operación de maquinaria y equipo.</p> <p>6.- Instalación de sanitarios portátiles, bodega para materiales.</p> |
| Construcción | <p>7.- Contratación y tránsito de personal.</p> <p>8.- Excavación y relleno.</p> <p>9.- Operación de sanitarios portátiles y bodega para materiales.</p> <p>10.- Nivelación y compactación del terreno.</p> <p>11.- Operación de maquinaria y equipo.</p> <p>12.- Cimentación y construcción del proyecto.</p> |
| Operación y Mantenimiento | <p>13.- Contratación y tránsito de personal.</p> <p>14.- Operación de la casa habitación</p> <p>15.- Mantenimiento.</p> <p>16.- Presencia de residentes y personal de mantenimiento.</p> |

A continuación, se presenta el listado de los **14 factores ambientales identificados** y su definición para la valoración de los impactos del proyecto:

| Sistema | Subsistema | Factor Ambiental (impacto ambiental) | Definición del Impacto Ambiental |
|---------------|----------------|--|---|
| Medio Natural | Medio Abiótico | 1.- Topografía | Se refiere a la evaluación del impacto en la forma del terreno debido al desmonte, despalme y modificación de los |

| | | | |
|--|----------------------|-----------------------|---|
| | | | rasgos físicos del terreno a largo plazo. |
| | | 2.- Suelo | Se refiere a la evaluación del impacto sobre el suelo, afectando sus características fisicoquímicas relacionadas con la contaminación y erosión. |
| | | 3.- Agua | Se refiere a la evaluación del impacto por la contaminación a los recursos hídricos. Aumento en el uso del agua o la afectación a cuerpos de agua. |
| | | 4.- Aire/Clima | Se refiere a la evaluación del impacto por la contaminación del aire y la generación de ruido, así como la generación de cambios en el microclima. |
| | Medio Biótico | 5.- Flora | Se refiere a la evaluación del impacto sobre la vegetación del predio así, como la identificación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| | | 6.- Fauna | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental sobre las especies de fauna identificadas en el sitio del proyecto y zona de influencia. Afectación de zona de paso, reproducción o alimentación de algún individuo o grupo que viva en la zona. |

| | | | |
|----------------------|--------------------------|--|--|
| Medio Socioeconómico | Medio Social y Económico | 7.- Usos de Suelo | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental por el cambio de uso de suelo en atención al ordenamiento territorial y cambio de uso en terrenos considerados como forestales. |
| | | 8.- Transporte y flujo de tráfico | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental por el incremento en el uso de transporte y flujo de tráfico. |
| | | 9.- Creación de infraestructura | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental para la instalación de servicios de comunicación, electricidad, agua, drenaje, gas. |
| | | 10.- Población | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental por el incremento de trabajadores en las diferentes etapas del proyecto y que pudiera ocasionar algún impacto a la comunidad. |
| | | 11.- Salud humana | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental por afectaciones a la salud de los trabajadores del proyecto y proponer medidas para evitar dicha afectación. |
| | | 12.- Economía | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental por la generación de empleos y el beneficio para le |

| | | | |
|--|--|--------------------------------|---|
| | | | economía de la población. |
| | | 13.- Paisaje | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental que el proyecto pudiera ocasionar a nivel del paisaje del sitio del proyecto y su entorno natural. |
| | | 14.- Cultura o historia | Se refiere a la evaluación del impacto ambiental en la parte cultural, usos y costumbres o en la parte histórica. |

V.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez que se identificaron los 14 impactos ambientales que pudieran considerarse como significativos o relevantes o insignificativos o no relevantes, es necesario que a dicho impactos se les asigne un valor de manera cuantitativa (cantidad) y cualitativa (calidad).

Para este proyecto se seleccionaron indicadores de impacto que permitan evaluar las alteraciones que podrían darse con la ejecución del proyecto. **Siendo el indicador un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por agente externo que provoque un cambio.**

V.4 INDICADORES DE IMPACTO

Los indicadores pueden variar en cada etapa del proyecto, por lo que es necesario identificarlos y aplicarlos en la etapa del proyecto que le corresponde, ya sea en la etapa de preparación, construcción y operación y mantenimiento.

Los indicadores de impacto deberán de tener los siguientes **atributos**:

- **Consecuencia** (directo o indirecto).
- **Tiempo** (corto, mediano o largo plazo).
- **Continuidad** (continuo o discontinuo).

- **Permanencia** (temporal o permanente).
- **Reversibilidad** (reversible o irreversible).
- **Temporal** (se presenta de manera periódica o irregular).
- **Recuperabilidad** (recuperable o irrecuperable).
- **Alcance** (en el sitio de la afectación directa del proyecto, en la zona de influencia del mismo o en el sistema ambiental).
- **Intensidad** (con su debida escala).
- **Signo** (positivo o negativo).

De igual forma para que los indicadores sean útiles, deben de cumplir con los siguientes **requisitos**:

- **Representativo**: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global del proyecto.
- **Relevante**: la información que aporta es significativa sobre el la magnitud del impacto.
- **Excluyente**: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable**: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **De fácil identificación**: que se pueda definir de manera clara y concisa.

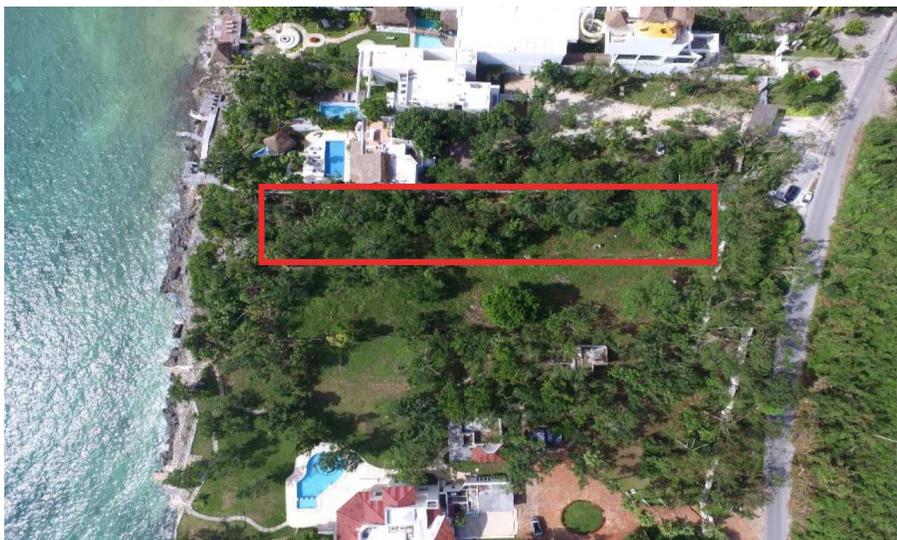
De lo anteriormente señalado a continuación se presenta el listado de los factores ambientales y los indicadores identificados.

| Factor Ambiental | Indicadores |
|-------------------------|--|
| 1.- Topografía | 1.- Cambio en la forma del terreno. 2.- Efectos que impidan algún tipo específico de uso a largo plazo. |

| | |
|------------------|---|
| | 3.- Pendientes inestables. |
| 2.- Suelo | 4.- Pérdida de la cobertura vegetal y mineral. 5.- Erosión hídrica y eólica. 6.- Contaminación por residuos peligrosos. 7.- Contaminación por de manejo especial. 8.- Contaminación por residuos sólidos y líquidos. |
| 3.- Agua | 9.- Incremento del consumo de agua. 10.- Contaminación del manto freático y zonas de inundación temporales o permanentes. 11.- Contaminación por residuos sólidos o líquidos. 12.- Modificación en la capacidad de infiltración y en el movimiento superficial. 13.- Modificación al movimiento del agua subterránea. |
| 4.- Aire | 14.- Cambios en la calidad del aire por la emisión de partículas de CO ₂ . 15.- Cambios en la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo. 16.- Aumento en los niveles de ruido. 17.- Afectación al microclima |
| 5.- Vegetación | 18.- Cambios en la abundancia de alguna especie. 19.- Cambio en la diversidad biológica del sitio. 20.- Afectación a especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 21.- Introducción de especies exóticas o invasoras. 22.- Fragmentación del ecosistema. |
| 6.- Fauna | 23.- Cambio en la abundancia de alguna especie. 24.- Cambios en la diversidad biológica del sitio. 25.- Introducción de especies nocivas, ferales o invasoras. 26.- Afectación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 27.- Afectación de la movilidad de la fauna. 28.- Alteración de la conducta, reproducción o desplazamiento de la fauna por ruidos elevados. |
| 7.- Uso de suelo | 29.- Alteración del uso de suelo previsto en la zona. 30.- Provocara un impacto de gran tamaño en comparación con la superficie total del terreno. |

| | |
|----------------------------------|---|
| | 31.- Provocará un impacto en una superficie bajo algún estatus de protección. |
| 8.- Transporte y Flujo vehicular | 32.- Aumento en el tráfico de vehículos. |
| 9.- Creación de infraestructura | 33.- Tratamiento de aguas residuales. 34.- Requerimiento de gas. 35.- Requerimiento de servicios de comunicación. 36.-Requerimiento de electricidad. |
| 10.- Población | 37.- Afectación a la distribución de la población local. |
| 11.- Salud humana | 38.- Incremento en el número de personas expuesta a fenómenos meteorológicos. 39.- Mayor exposición de personas a altos niveles de ruido. |
| 12.- Economía | 40.- Incidirá en las condiciones económicas de la localidad. 41.- Afectará la oferta de empleo. 42.- Afectará el valor del suelo. |
| 13.- Paisaje | 43.- Modificara de manera significativa el paisaje y su entorno. |
| 14.- Cultura o historia | 44.- Afectar el valor cultural o tradicional del sitio del proyecto o áreas vecinas. |

Es de vital importancia analizar los impactos del proyecto a nivel del sistema ambiental y en particular el área de afectación directa del proyecto, asignando un valor a aquellos impactos que se identifiquen en la zona de influencia del proyecto, así como en la zona de afectación del predio.



Sitio del proyecto

V.5 NIVEL DE ANÁLISIS DE IMPACTOS

| | |
|---|---|
| <p>Impactos en el área del proyecto</p> | <p>Topografía.- Considera las modificaciones a la forma del suelo en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción.</p> <p>Suelo.- Considera las afectaciones al suelo en relación a sus características físicas y químicas derivadas de la contaminación y erosión.</p> <p>Salud.- Se refiere a la afectación a la salud de los trabajadores de la obra en sus diferentes etapas.</p> <p>Creación de infraestructura y servicio.- Se refiere a la creación de infraestructura y servicios que se crearan de manera directa e indirecta durante la ejecución del proyecto.</p> <p>Uso de suelo.- Se refiere al cumplimiento de la normatividad del uso de suelo en atención a su ordenamiento territorial</p> |
| <p>Impactos en el sistema ambiental</p> | <p>Aire.- se refiere a los afectación en la calidad del aire, sobre todo en la etapa de preparación del sitio y construcción.</p> <p>Agua.- Se refiere a la afectación del recursos hídrico ya sea por contaminación y/o por un aumento en su consumo.</p> <p>Población.- Se refiere a la afectación de las poblaciones cercanas por la ejecución del proyecto.</p> <p>Flora.- Se refiere a la afectación a la flora presente en el sitio del proyecto.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Fauna.- Se refiere a la afectación de la fauna identificada en el sitio del proyecto.</p> <p>Economía, cultura e historia.- Se refiere a la afectación en la economía, la cultura y la historia del sitio del proyecto y zona vecinas.</p> <p>Paisaje.- Se refiere a la afectación del paisaje en las fases de preparación del sitio y construcción.</p> |
|--|--|

V.6 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para la valoración de los impactos se consideraron las siguientes características:

Dimensión: se refiere al grado de afectación de un impacto sobre un factor determinado. Se puede expresar en términos cuantitativos o cualitativos.

Signo: los resultados se expresan en términos positivo (+), negativo (-) o neutro (o).

Desarrollo: se refiere a la superficie afectada por un determinado impacto.

Permanencia: Se refiere a la temporalidad en la que se presenta un impacto.

Certidumbre: Se refiere a la probabilidad de que se produzca un impacto. El resultado se expresa como cierto, probable, improbable y desconocido.

Reversibilidad: Se refiere a la posibilidad de recuperación del sistema una vez que ha sido impactado. Esta recuperación puede ser por medio de alguna medida de mitigación o de manera natural.

Sinergia: Se refiere a la acción conjunta de dos o más impactos, en el entendido de que el impacto total es superior a la suma de sus parciales.

Viabilidad: Se refiere a la probabilidad de que se pueda minimizar un impacto con la aplicación de medidas de seguridad.

La incidencia de las actividades sobre los factores ambientales se identificó y evaluó considerando los siguientes criterios:

La dinámica del ecosistema.

La aptitud y vocación del uso de suelo y agua.

Las condiciones ambientales.

La resiliencia y servicios ambientales de los ecosistemas.

Las actividades económicas en la zona del proyecto.

Riesgo natural del sitio del proyecto ante la presencia de fenómenos geológicos, hidrológicos, atmosférico o antropogénico.

La afectación directa o indirecta de los servicios ambientales.

Los impactos generados en cada una de las etapas del proyecto.

El análisis del impacto ambiental en el sitio del proyecto y zona de influencia.

V.7 LISTA DE CONTROL

La lista de control puede ser de gran utilidad en la planificación y ejecución de un proyecto. Estas listas permiten identificar los impactos más relevantes y factores ambientales afectados. Los impactos y factores ambientales deberán de tener los siguientes atributos.

➤ **Efecto.**

Directo: Se refiere a los impactos que resultan de manera directa de la construcción del proyecto.

Indirecto: Se refiere a los impactos generados por alguna acción indirecta o asociada de la construcción del proyecto.

➤ **Persistencia.**

Temporal: Se refiere a aquel impacto que no permanece a lo largo del tiempo. Su duración se puede estimar o estimarse.

Permanente: Se refiere a aquel impacto que no permanece a lo largo del tiempo.

➤ **Reversibilidad.**

Reversible.- Se refiere a la capacidad del medio natural de recuperar las condiciones ambientales antes de que se diera la afectación.

Irreversible.- se refiere a cuando no es posible recuperar las condiciones de la afectación por medios naturales.

➤ **Interrelación.**

Impacto ambiental acumulativo.

Impacto ambiental sinérgico.

Lista de control para evaluar el efecto, temporalidad y reversibilidad e interacciones de los impactos del proyecto.

| FACTOR | IMPACTO | EFECTO | | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | | | INTERRELACIÓN | |
|------------|--|---------|-----------|--------------|----------------|------------|------------|---------------|-------------|
| | | Directo | Indirecto | | Temporal | Permanente | Reversible | Irreversible | Acumulativo |
| Topografía | Cambios en la forma del terreno | X | | | X | | X | | X |
| | Efectos que impidan determinados usos del área a largo plazo | X | | X | | X | | | X |

| | | | | | | | | | |
|-------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pendientes inestables | X | | | X | | X | | X |
| Suelo | Pérdida de la capa vegetal y mineral del suelo | X | | | X | | X | | X |
| | Erosión hídrica o eólica | X | | X | | X | | | X |
| | Contaminación del suelo por residuos peligrosos | | X | X | | X | | X | |
| | Contaminación del suelo por residuos de manejo especial | | X | X | | X | | X | |
| | Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos | | X | X | | X | | X | |
| Agua | Incremento en el consumo de agua | X | | | X | X | | X | |
| | Contaminación del manto freático y zonas inundables temporales | | X | | X | | X | X | |

| | | | | | | | | | |
|------|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Contaminación por residuos sólidos, líquidos o lixiviados | | X | | X | | X | X | |
| | Cambios en el índice de absorción o pautas de drenaje | X | | | X | | X | | X |
| | Cambio en la corrientes o movimientos de agua subterránea | IMACTO NULO | | | | | | | |
| Aire | Cambios en la calidad del aire en el área causados por la emisión de partículas de CO2 y otras partículas | | X | X | | X | | | X |
| | Cambios en la calidad del aire en el área por causa de la suspensión de partículas de polvo. | X | | X | | X | | | X |
| | Aumento de los niveles de ruido | X | | X | | X | | X | |
| | Afectación al microclima | X | | | X | | X | | X |
| | Cambios en la abundancia de alguna especie | X | | | X | | X | X | |

| | | | | | | | | | |
|------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vegetación | Cambio en la diversidad biológica del sitio | | X | | X | | X | X | |
| | Propiciará condiciones de establecimiento de especies exóticas o invasoras | X | | | X | X | | X | |
| | Afectación a especies bajo protección o endémicas | X | | X | | X | | X | |
| | Fragmentación de ecosistemas | X | | | X | | X | | X |
| | Cambio en la abundancia de alguna especie | X | | | X | | X | X | |
| Fauna | Cambios en la diversidad biológica del sitio | | X | | X | | X | | X |
| | Propiciará condiciones para el establecimiento de fauna nociva o invasora | | X | X | | X | | X | |
| | Afectación a especies bajo protección y/o endémicas | X | | X | | X | | | X |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Afectará la movilidad de la fauna | X | | | X | | X | | X |
| | Modificación de la conducta, reproducción o desplazamiento de la fauna silvestre por ruidos elevados | | X | X | | X | | | X |
| | Alterará substancialmente los usos de suelo actuales o previstos en la zona | X | | | X | X | | | X |
| Usos de suelo | Provocará un impacto en una superficie bajo protección | IMPACTO NULO | | | | | | | |
| | Provocará un impacto en una superficie de gran tamaño en comparación con la superficie del predio | IMPACTO NULO | | | | | | | |
| | Movimiento adicional de vehículos | X | | X | | | X | X | |
| Transporte y flujo de tráfico | Planta de tratamiento | X | | | X | | X | X | |
| | Gas | | X | | X | X | | X | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Creación de infraestructura | Servicio de comunicaciones | | X | | X | X | | X | |
| | Electricidad | | X | | X | X | | X | |
| Población | Alterará la distribución de la población local humana | | X | X | | X | | X | |
| Salud humana | Aumentará el riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos | | X | X | | X | | X | |
| | Mayor exposición de la gente a ruidos elevados | X | | | X | | X | X | |
| Economía | Tendrá un efecto sobre las condiciones económicas locales y regionales | X | | | X | | X | X | |
| | Afectará la oferta de empleo | X | | X | | X | | X | |
| | Cambiará el valor del suelo | | X | | X | | X | X | |

| | | | | | | | | | |
|--------------------|---|--------------|---|---|--|---|--|---|--|
| Paisaje | Cambiará la escala visual o el carácter del entorno próximo | | X | X | | X | | X | |
| Cultura o historia | Afectará de alguna manera el uso de un sitio con valor cultural tradicional | IMPACTO NULO | | | | | | | |

De los 44 indicadores de impacto, 23 resultaron directos y 17 indirectos. 17 temporales y 23 permanentes. 22 reversibles y 18 irreversibles. 25 son acumulativos y 15 sinérgicos y 4 no fueron considerados por considerarse nulos o irrelevantes.

Indicadores de Impactos directos e indirectos

Directos

Los indicadores de impactos directos se refieren a afectaciones en la topografía, pérdida y erosión de suelo, mayor consumo de agua, cambios en la absorción e infiltración del agua al suelo y subsuelo, afectación en la calidad del aire por la emisión de polvo, aumento en los niveles de ruido, afectación al microclima, afectación a la flora, se propicia el establecimiento de especies exóticas o invasoras, afectación a especies bajo algún estatus de protección, fragmentación del ecosistema, afectación a la fauna, afectación de la movilidad de la fauna, **usos de suelo no permitidos**, incremento en el número de vehículos, exposición de los trabajadores a niveles de ruidos fuera de norma, afectación a la economía local.

Indirectos

Los impactos indirectos se refieren a la contaminación del suelo por residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, contaminación del manto freático, contaminación del agua por residuos, cambios en la calidad del aire causados por la emisión de CO₂ y otras partículas, cambios en la diversidad biológica del sitio, se propicia condiciones para el establecimiento de fauna nociva o invasora y posible modificación de la conducta de la fauna silvestre por ruidos elevados, además de la los efectos por la creación de infraestructura para los servicios de gas, comunicaciones y electricidad, alteración de la población humana, riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos, cambios en el valor del suelo y el paisaje.

Indicadores Temporales o Permanentes

Temporales

En lo que se refiere a indicadores temporales se relacionan con efectos que impidan determinados usos del área a largo plazo, erosión del suelo, contaminación del suelo por residuos, cambios en la calidad del aire causados por la emisión de partículas de CO₂ y la suspensión de partículas de polvo, aumento al rango de afectación por los niveles sonoros, afectación a especies bajo protección y/o endémicas, condiciones para el establecimiento de fauna nociva o invasora, afectación a la conducta de la fauna por ruido, incremento en el movimiento de vehículos, alteración de la distribución de la población local humana, aumentará el riesgo de exposición a personas a eventos meteorológicos, afectará la oferta de empleo y cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo.

Permanentes

Los indicadores permanentes se relacionan cambios en al forma del terreno, pendientes inestables, pérdida de suelo, incremento en el consumo de agua, contaminación al manto freático, contaminación del agua por residuos, cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje, afectación al microclima, cambios en la abundancia de alguna especie de flora o fauna, cambios en la diversidad del sitio, propiciar condiciones para el establecimiento de especies exóticas o invasoras, fragmentación de ecosistemas, afectación de la movilidad de la fauna, **afectará el uso de suelo actual o previsto del área**, afectación por la creación de infraestructura para la planta de tratamiento, gas, servicios de comunicación y electricidad, mayor exposición de la gente a ruidos elevados y la afectación sobre las condiciones económicas locales y regionales, cambios en el valor del suelo y del paisaje.

Indicadores Reversibles o Irreversibles

Reversibles

Los impactos irreversibles se registraron en efectos que impidan determinados usos del área a la largo plazo, erosión y contaminación del suelo por residuos, incremento

en el consumo de agua, cambios en la calidad del aire del área causados por la emisión de partícula de CO₂ y la suspensión de partículas de polvo, aumento en el rango de afectaciones por los niveles sonoros, condiciones propicias para el establecimiento de especies exóticas o invasoras, afectación a especies vegetales bajo protección o endémicas, afectación de la conducta de la fauna por ruido, alteración de los usos actuales o previstos en la zona, la creación de infraestructura para los servicios de gas, comunicaciones, electricidad, alteración de la distribución de la población local humana, aumentará el riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos, afectará la oferta de empleo y cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo.

Irreversibles

Los indicadores de carácter irreversible se identificaron en el cambio de la forma del terreno, pendientes inestables del terreno, pérdida de suelo, contaminación del manto freático y del agua por residuos, cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje, afectación al microclima, cambios en la abundancia y diversidad de especies, fragmentación del ecosistema, establecimiento de especies de fauna exótica o invasora, afectará la movilidad de la fauna, el movimiento adicional de vehículos, la creación de infraestructura para la planta de tratamiento, mayor exposición de la gente a ruidos elevados, tendrá un efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales y cambiará el valor del suelo.

Indicadores Acumulativos o Sinérgicos

Acumulativos

Los indicadores acumulativos se relacionan con la contaminación del suelo por residuos, el incremento de agua, contaminación del manto freático y del agua por residuos, aumento en el rango de afectación por niveles sonoros, cambios en la abundancia de alguna especie, cambios en la diversidad de la flora del sitio, afectación a especies de fauna bajo protección o endémicas, condiciones propicias para el establecimiento de especies exóticas o invasoras, movimiento adicional de vehículos, creación de infraestructura para la planta de tratamiento, gas, comunicaciones y electricidad, perturbación de la distribución de la población local humana, aumento del riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos, mayor exposición de la gente a ruidos elevados, efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales y la oferta de empleo, cambios en el valor del suelo y afectaciones al paisaje.

Sinérgicos

Los indicadores sinérgicos están relacionados con la topografía, pérdida y erosión del suelo, los cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje y calidad del aire, la afectación al microclima, fragmentación del ecosistema, cambios en la biodiversidad, afectación de especies bajo protección o endémicas, la movilidad de la fauna, la modificación de su conducta por ruidos elevados y la perturbación de los usos actuales o previstos en el área.

Matrices Interactivas

Una matriz interactiva muestra las actividades del proyecto en un eje y los factores ambientales en el otro eje. Cuando se prevé que una acción provoque un cambio en un factor ambiental, se ubica en el punto de intersección de la matriz y se le otorga un valor.

Para el caso del proyecto “**Las Ceibitas**” se utilizó la Matriz de Leopold y se otorgó una calificación al impacto de Adverso, Positivo o Nulo y un color para su identificación. Ver siguiente tabla.

| Impacto | Simbología |
|----------|------------|
| ADVERSO | |
| POSITIVO | |
| NULO | |

De las 640 interacciones identificadas en la Matriz de Leopold, 430 corresponden a impactos nulos, 190 son negativos y 12 positivos.

Es importante señalar que la gran mayoría de los impactos negativos podrán ser mitigados con acciones y programas para prevenir, mitigar y compensar los impactos que ocasionará el proyecto.

Etapas de Preparación del Sitio

Esta es la etapa de proyecto con mayor impacto ambiental, ya que las actividades que se llevan a cabo son críticas y su efecto es permanente e irreversible. Para el proyecto que se presenta a evaluación se identificaron impactos negativos como consecuencia de la fragmentación del ecosistema y benéficos que corresponden a la renta de equipo y contratación de personal. Las actividades de despalme, desmonte, nivelación y compactación del terreno afectarán a la flora y fauna y modificarán la topografía y al suelo. Sin embargo, es importante señalar que más de la mitad del predio se conservará como área protección (1,170.65 m² de aplicarse el POEL y 1,080.06 m² de aplicarse el PMOTEDU). Se aplicarán medidas como el rescate de vegetación y trasplante de árboles, mismos que se reubicarán en las áreas a conservar del proyecto.

Si bien las actividades de remoción vegetal, desmonte y despalme se llevarán a cabo en un lapso corto de tiempo, el impacto que causará es irreversible por la pérdida de cobertura vegetal, lo que podría incidir en afectar la abundancia de alguna especie. A su vez, dicha remoción ocasionará cambios en los patrones de escurrimiento y en la capacidad de absorción del agua al suelo y subsuelo.

En esta etapa se consumirá agua por lo que será necesario establecer medidas para minimizar su uso. Por ejemplo, no se extraerá agua por medio de pozos en ninguna de las fases del proyecto.

Por último, un aspecto a considerar es la generación de humo, polvo y ruido por el uso de maquinaria, así como combustible y aceite, por lo que será de vital importancia mantener en óptimas condiciones mecánicas el equipo y maquinaria a utilizar.

Etapas de Construcción

En esta etapa del proyecto se identificaron impactos como la operación de la maquinaria y equipo para la construcción, mayor presencia de trabajadores, incremento en el número y tipo de vehículos y almacenamiento de materiales para la construcción, lo que conlleva a una mayor generación de ruido y un incremento en la generación de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.

El incremento en el número de personal aumento el riesgo de un daño a la flora y la fauna del sitio del proyecto, en algunos, estos trabajadores cazan animales para obtener su piel, alimentarse o simplemente por diversión. Se incrementa también el posible fecalismo al aire libre, por lo que se aplicará un Programa de Educación Ambiental a todo el personal de la obra.

Los impactos positivos del proyecto en esta fase es el incremento en la contratación del personal, así como la adquisición de bienes y servicios de la localidad y de la región.

Etapa de Operación y Mantenimiento

En la etapa de Operación y Mantenimiento los trabajadores de la Casa Habitacional Unifamiliar, así como los usuarios de la misma generan residuos cuyo inadecuado manejo puede ocasionar la contaminación del suelo, agua, aire, así como la flora y fauna presentes en el predio.

Un impacto positivo en esta fase del proyecto es la generación de empleos directos e indirectos y la adquisición de bienes y servicios ayudando a la economía local y regional.

Descripción de los impactos de acuerdo a su significancia.

A continuación, se presenta los Impactos Positivos Moderados y No Significativos, así como los impactos Adversos Moderados y No Significativos y su análisis para cada uno de los factores ambientales del proyecto.

| Factores Ambientales | Impactos Positivos | | Impactos Adversos | | Totales |
|-------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|
| | Moderados | No Significativos | Moderados | No significativos | |
| Topografía | | | 2 | 17 | 19 |
| Suelo | | | 1 | 30 | 31 |
| Agua | | | 6 | 19 | 25 |
| Aire | | | | 21 | 21 |
| Vegetación | | | 4 | 5 | 9 |
| Fauna | | | 4 | 33 | 37 |
| Uso de Suelo | | 1 | | | 1 |
| Transporte y Flujo de Tráfico | | | 2 | 6 | 8 |
| Creación de Infraestructura | | | 2 | 8 | 10 |
| Población | | | | 3 | 3 |
| Salud Humana | | | | 14 | 14 |
| Economía | 6 | 8 | | | 14 |

| | | | | | |
|---------|---|---|----|-----|-----|
| Paisaje | | | | 4 | 4 |
| Total | 6 | 9 | 21 | 156 | 192 |
| Total | | | | | 192 |

Topografía

Se registraron 19 impactos en lo que se refiere a la topografía del terreno. De estos 19 impactos, 2 se consideraron adversos moderados y 17 adversos no significativos. Los 2 adversos moderados se refieren a pendientes inestables y cambios en la forma del terreno durante los trabajos de nivelación y compactación del terreno. Estos impactos, aunque se consideran permanentes e irreversibles, se evaluaron como adversos moderados debido a que más de la mitad del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se mantendrá como área de conservación (1,170.65 m² de aplicarse el POEL y 1,0800.6 m² de aplicarse el PMOTEDU).

En las etapas de preparación del sitio y construcción se registraron los otros 17 impactos considerados como adversos no significativos.

Suelo

En lo que se refiere al factor ambiental suelo, se contabilizaron 30 impactos considerados como no significativos en lo que se refiere a la erosión hídrica o eólica y la contaminación por residuos, así como 1 impacto adverso moderado derivado de la pérdida de suelo.

Las actividades de remoción vegetal (desmonte y despalme) ocasionarán que la capa de suelo quede desprotegida y susceptible a erosionarse por la pérdida de vegetación. Estos impactos se consideraron adversos no significativos debido a que la superficie a desmontar corresponde al **40 % de la superficie total del predio.**

De igual forma como medida de mitigación se recuperará la tierra negra del suelo, misma que será utilizada en las actividades de reforestación de las plantas que sean rescatadas y reubicadas en las áreas ajardinadas y a reforestar del proyecto.

Los arboles que se ubican el área de desplante del proyecto se trasplantados en la zona de conservación del proyecto, por lo que ningún árbol será talado.

La contaminación por residuos sólidos, líquidos y peligrosos es otro impacto que se puede generar durante la ejecución del proyecto. A este impacto se le consideró como adverso no significativo, ya que si bien es cierto que pudiera presentar alguna afectación por el inadecuado manejo de residuos, como medida de prevención se aplicará un Programa de Manejo de Residuos que incluye a los sólidos y líquidos, peligrosos y de manejo especial.

De igual forma como medida de prevención la carga de combustible y el mantenimiento de la maquinaria y equipo se llevará a cabo fuera del sitio del proyecto en los sitios autorizados para tal fin.

Agua

En lo que se refiere al factor ambiental agua fueron identificados 25 impactos adversos relacionados con el aumento en el consumo de agua, la posible contaminación al manto freático y zonas que se pudieran inundar, la contaminación por residuos, cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje. De los 25 impactos, 6 se consideraron adverso moderados y se presentaran en las tres fases del proyecto. Los 19 impactos restantes se clasificaron como adversos no significativos.

El tránsito de personal, la operación de la maquinaria y equipo, el desmonte y despalme, las obras del drenaje son actividades que pudieran generar contaminación por el incorrecto manejo de los materiales para la construcción o los diferentes tipos de residuos o por derrames accidentales de algún tipo de residuos líquido. Como medida de prevención se aplicará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos**.

El agua se necesitará en las tres fases del proyecto, sin embargo, la etapa en la cual se demandará de mayor consumo será en la etapa de operación. El predio ya cuenta con el servicio de agua potable por conducto de la red municipal administrada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). No será necesaria la extracción de agua por medio de pozos de absorción en el sitio del proyecto en ninguna de sus fases.

El proyecto contará con red de agua pluvial para ser almacenada en una cisterna y posteriormente utilizarla en el riego de las áreas verde del proyecto. En lo que se refiere a las aguas residuales, en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se dispondrán por medio de sanitarios portátiles con su debido mantenimiento por una empresa autorizada. Ya en la etapa de Operación y Mantenimiento las aguas residuales se conectarán a una planta de tratamiento.

En lo que se refiere a los impactos a los índices de absorción o pautas de drenaje y la escorrentía superficial, estos se llevarán a cabo en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción y como ya se ha mencionado **más de la mitad del predio se conservará como áreas verdes por lo que estos impactos se generarán solo en las áreas del desmonte para la construcción del proyecto**.

No se prevé ningún tipo de afectación a las corrientes o movimiento de agua a nivel subterráneo ya que la Estudio de Mecánica de Suelos no reporto la existencia de cuerpos de aguas subterráneos como cenotes.

Aire

A este factor le corresponden 21 impactos considerados como adversos no significativos en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción. De estos 21 impactos 2 corresponden exclusivamente a la etapa de Operación y Mantenimiento. Los impactos corresponden a la emisión de partículas de CO₂, contaminación por partícula de polvo, aumento en el nivel de ruido, estos impactos serán mínimos y de manera puntual. Para el caso de la maquinaria y equipo se le dará un mantenimiento preventivo y correctivo para evitar la emisión de partículas de CO₂ y de ruido fuera de los límites establecidos.

Para evitar la suspensión de partículas de polvo a la atmósfera en las actividades de construcción del proyecto, se aplicarán medidas de mitigación como el colocar una lona que cubra los materiales como sascab o ladrillos o tabiques o piedra y de igual forma este material se mantendrá húmedo.

Vegetación

De los impactos ambientales que ocasionará el proyecto, la remoción de la vegetación es el de mayor magnitud ya que afectará la abundancia de las especies, la diversidad biológica y propiciará las condiciones para el establecimiento de flora invasora, probablemente se afectarán especies bajo algún status de conservación, se ocasionara la perdida y la fragmentación de los ecosistemas.

A la vegetación se asignaron 9 impactos. 4 se consideraron como adversos moderados y tiene que ver con él establecimiento de especies exóticas e invasoras, así como con la fragmentación del ecosistema. Los otros 5 impactos se consideraron como adversos no significativos.

El proyecto requerirá de una 40% de su superficie para la ejecución del proyecto, por lo que el otro 60% se mantendrá como área de conservación. La aplicación de un **Programa de Rescate y Reforestación** ayudará a mitigar dicho impacto.

Los árboles que se ubican el área de desplante del proyecto se trasplantados en la zona de conservación del proyecto, por lo que ningún árbol será talado.

Para evitar la propagación de especies exóticas o invasoras, la aplicación de un programa de mantenimiento de áreas verdes ayudar a prever el establecimiento de dichas, erradicando aquellas que por dispersión de semillas se logren establecer en las áreas conservar del proyecto.

Los 4 impactos adversos provocarán la remoción de la vegetación se considera adverso e irreversible y puede tomar varios años, incluso décadas para que se recupere la vegetación original. Una vez que lleve a cabo la construcción del proyecto el daño a la vegetación será permanente. Por otro lado, la construcción del proyecto provocará el efecto de borde por la fragmentación del ecosistema.

Considerando los anteriores impactos se proponen las siguientes medidas:

- El proyecto pretende dejar áreas verdes que funcionen como corredores de fauna, tal es el caso de la vegetación que existe en la Zona Federal Marítimo Terrestre misma que no será removida y se conservará en su estado natural.
- 60% del predio se mantiene como área de conservación.
- Se aplicará un **Programa de Rescate de Flora** y su reubicación en zonas mejor conservadas del predio.
- Los árboles que se ubican en el área de desplante del proyecto serán trasplantados en la zona de conservación del proyecto, por lo que ningún árbol será talado.

Fauna

Para la fauna se contabilizaron 37 impactos de los cuales 33 son adversos no significativos y adversos moderados. Las actividades adversas se refieren al desmonte y despalme, operación de la maquinaria, instalación y operación de obras provisionales, la nivelación y compactación del terreno, el tránsito de personal y maquinaria así como la operación y mantenimiento de la casa habitación unifamiliar.

Por otro lado, los impactos moderados hacen referencia a la aparición de fauna nociva o invasora y su modificación a la conducta por el incremento de ruido, cambios en la diversidad y abundancia, afectación a especies con algún status de protección y afectación a la movilidad.

La presencia de trabajadores del proyecto, aunado a las actividades de remoción de la vegetación, son las actividades que más impactan a la fauna del predio, ya sea porque el mismo personal las captura o mata, por ejemplo, de las iguanas, ya sea para tenerla de mascota o bien para utilizarlas como alimento. Por lo que se aplicará un **Programa de Educación Ambiental** a todo el personal de la obra, así como una supervisión ambiental en todas las fases del proyecto para prevenir, evitar o sancionar esta actividad.

Algunas especies de fauna tendrán que desplazarse a otros sitios mejor conservados debido a la construcción del proyecto, ya que con el proyecto las condiciones naturales se modificarán, así como el uso que le daban a las especies en dicho sitio.

Los impactos moderados se presentarán en la etapa de la remoción de la vegetación, lo que ocasionará cambios en la diversidad y abundancia de especies, incluidas las que se encuentran bajo algún status de conservación y se provocará

una afectación al libre movimiento de especies, lo que se conoce como el efecto barrera.

Se aplicará un **Programa de Rescate de Fauna** para su posterior reubicación en zonas mayor conservadas en las colindancias del predio.

Uso de Suelo

Este factor se consideró como benéfico no significativo ya provocará un cambio en el uso de suelo actual. Se considero así debido a que el predio se ubica dentro de un Programa de Ordenamiento (POEL o PMOTEDU) en el que se permite el uso de suelo para la construcción de una casa habitación unifamiliar. A dicho predio se le tiene asignado una densidad por lo que se permite la construcción de un proyecto siempre y cuando se cumplan con los parámetros que para tal zona establezca el ordenamiento del territorio.

Transporte y flujo de tráfico

Para el transporte y flujo vehicular se registraron 8 impactos, 2 considerados adversos no significativos y 6 moderados significativos. Los 2 adversos no significativos están relacionados con la operación de la maquinaria y la fase de operación y mantenimiento. Los 6 moderados significativos se registran en las actividades de contratación de personal en todas las fases del proyecto, operación de maquinaria, construcción del proyecto y la presencia de empleados y residentes del proyecto.

Infraestructura

Para este factor ambiental se tiene identificados 10 impactos. 8 se consideran adversos no significativos para las etapas de Preparación del Sitio y Construcción y 2 moderadamente significativos en lo que corresponde al manejo de aguas residuales e instalación de gas.

Para el caso de las aguas residuales en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se dispondrán por medio de sanitarios portátiles y en la etapa de operación por medio de una planta de tratamiento.

En lo que se refiere a la instalación y manejo del gas, serán por medio de un tanque estacionario de 1000 litros, mismo que contará con la anuencia de Protección Civil.

Población

En relación al factor población se registraron 3 impactos adversos no significativos. El proyecto requerirá de la contratación de personal, misma que tendrá que desplazarse hacia el sitio de trabajo. La mano de obra para el proyecto será en su totalidad de la localidad.

Salud Humana

Para el factor Salud Humana se cuantificarán 14 impactos adversos no significativos en lo que se refiere a él riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos y una mayor exposición de la gente a ruidos elevados.

Para el caso de los eventos meteorológicos se estará al pendiente de los reportes de Protección Civil ante la posible presencia de un huracán o norte y en relación al ruido durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción se proveerá a los trabajadores de audífonos o protectores para los oídos. Además, este incremento en el nivel de ruido será únicamente el tiempo que dure la Preparación del Sitio y la Construcción del proyecto.

Economía

Este factor ambiental generará 14 impactos, de los cuales 8 son benéficos no significativos en atención a la generación de empleo, 6 impactos benéficos moderadamente significativos que tiene que ver con el efecto sobre las condiciones económicas a nivel local y regional, así como cambios en el valor del suelo

La economía local y regional se impactará de manera positiva por la creación de empleos directos e indirectos que generará el proyecto en todas sus fases. También se impactará la economía local y regional al ser proveedoras de los materiales que requerirá el proyecto para su ejecución.

Paisaje

4 impactos adversos no significativos se identificaron para el factor Paisaje. Estos impactos están relacionados con los cambios significativos en la escala visual generado principalmente por las actividades de remoción de la vegetación. Habrá presencia de maquinaria, así como acumulación de material vegetal y de tierra y rocas producto del desmonte y despalme. Este impacto será temporal y no permanente.

Impactos mitigables e impactos residuales

A continuación, se presenta la tabla donde se identificaron los impactos considerados como mitigables (M) y los considerados como residuales (R) en todas las fases del proyecto.

| FACTORES | INDICADORES | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|-------------------------------------|---|----------|----------|----------------------------------|--|-------------------------------------|---|------------|---------------------------|---|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|
| | | Contratación y tránsito de personal | Estudios previos (levantamiento topográfico, estudio de flora y fauna). | Desmonte | Despalme | Operación de maquinaria y equipo | Instalación y preparación de obras provisionales | Contratación y tránsito de personal | Instalación y operación de área de apoyo. | Excavación | Nivelación y Compactación | Operación de la maquinaria y equipo de construcción | Construcción de las obras | Contratación de personal | Operación del desarrollo | Mantenimiento general de las instalaciones | Presencia de empleados y residentes |
| Topografía | Cambios en la forma del terreno | | M | R | | | M | | M | R | R | | R | | | | |
| | Efectos que impidan determinados usos de suelo del área a largo plazo | | M | M | | | | | | M | M | | M | | | | |
| | Pendientes inestables | | M | R | R | | M | | M | M | M | | | | | | |
| Suelo | Pérdida del suelo (capa vegetal y mineral) | | M | R | R | | | | M | M | | | | | | | |
| | Erosión del suelo (hídrica y eólica) | | M | M | R | | | | | R | M | | | | | | |
| | Contaminación del suelo con residuos peligrosos | | | | | M | | | | M | M | M | | | | | |
| | Contaminación del suelo con residuos sólidos o lixiviados de manejo especial | M | | | | M | M | M | M | | | M | | M | M | | M |
| | Contaminación con residuos sólidos | M | | | | M | M | M | M | | | | | M | M | | M |
| Agua | Incremento en el consumo de agua | | | | | M | | M | | | | M | | M | M | M | M |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---|---|---|---|---|--|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | previstos en el área | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transporte y flujo de tráfico | Movimiento adicional de vehículos | M | | | | M | | | M | | | | | M | M | M | M | | M | |
| Creación de infraestructura | Planta de tratamiento | | | M | | | | | | | | | | | M | | M | | | |
| | Gas | | | M | | | | | | | | | | | M | | M | | | |
| | Servicio de comunicaciones | | | M | | | | | | | | | | | M | | | | | |
| | Electricidad | | | M | | | | | | | | | | M | | | | | | |
| Población | Alterará la distribución de la población local humana | | | | | | | | M | | | | | | | M | M | | | |
| Salud humana | Aumentará el riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos | | M | M | M | | | | M | | | | | | | | M | M | | M |
| | Mayor exposición de la gente a ruidos elevados | | | M | M | M | | | | | M | M | M | M | | | | | | |
| Economía | Tendrá un efecto sobre las condiciones económicas locales. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Afectará la oferta del empleo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cambiará el valor del suelo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paisaje | Cambiará la escala visual o el carácter del entorno próximo | | | M | M | | | | | | | | | | | M | | M | | |

Total de Impactos Residuales

De los 180 impactos que generará el proyecto “Las Ceibitas”, se considera que 170 serán mitigables con la aplicación de acciones y programas de prevención, mitigación y compensación que se describen el siguiente capítulo de este manifiesto.

Los 10 impactos residuales que generará el proyecto se presentan en la siguiente tabla.

| | |
|--------------------------------------|--|
| Cambios en la forma terreno | - Desmonte - Excavación - Nivelación y compactación - Construcción de las obras |
| Pendientes inestables | - Desmonte - Despalme |
| Erosión del suelo (hídrica o eólica) | - Desmonte - Despalme |

| | |
|--|----------------------------|
| Pérdida del suelo (capa vegetal o mineral) | - Despalme - Excavación |
|--|----------------------------|

Conclusiones:

1.- En las tres fases del proyecto: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento se identificaron 16 actividades que inciden sobre 14 factores de impacto ambiental.

2.- Se contabilizaron 14 factores ambientales y 44 indicadores de impacto.

3.- De los 44 indicadores de impacto, 23 se consideraron directos y 17 indirectos. 17 temporales y 23 permanentes, 22 reversibles y 18 irreversibles y 25 acumulativos y 15 sinérgicos. 4 de los impactos se consideraron nulos.

4.- De la Matriz de Leopold se contabilizó lo siguiente: 640 interacciones de las cuales 430 se consideran nulas, 190 negativas y 12 positivas.

5.- El resultado de los impactos positivos y adversos fue el siguiente:

- Impactos Positivos 15, de los cuales 6 fueron moderados y 9 no significativos.
- Impactos Adversos 177, de los cuales 21 fueron moderados y 156 no significativos.

6.- En cuanto a los impactos residuales, de los 180 que se identificaron 170 son mitigables y 10 son residuales.

Una vez que se presentaron los impactos ambientales que ocasionará el proyecto, el mismo se considera ambientalmente viable por las siguientes razones.

1.- En el predio se identificó la presencia de Vegetación Secundaria con ejemplares Arbóreos de Selva Mediana Subperennifolia. Dichos árboles serán trasplantados a las áreas de conservación del proyecto.

2.- El despalme del suelo en las áreas que ocupará la construcción del proyecto, no provocará daños a los recursos naturales y al ecosistema o daños a la salud del personal que labore en su construcción o bien aquellos que lo utilizarán en la etapa de operación y mantenimiento.

3.- No provocará daños al desarrollo del ser humano y a la flora y fauna que existe en el sitio del proyectos y zona de influencia y tampoco afectará la continuidad de los procesos naturales. Lo anterior se garantizará ya que se conserva como área de conservación entre un 60 y 65 % de la superficie total del terreno.

4.- El proyecto no provocará daño a especies protegidas, ya que los individuos de Palma Chit (*Thrinax radiata*) registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 serán

reubicada a las áreas de conservación del proyecto. La reubicación de estos individuos ayudara a conservar sus procesos biológicos ya que está considerada como una especie amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las áreas de conservación le proporcionarán a esta especie y los arboles que serna trasplantados su requerimiento de hábitat y condiciones para su reproducción.

5.- El proyecto no provocará daño a especies protegidas, ya que los individuos de Iguana Rayada (*Ctenosaura similis*) registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 serán reubicadas o bien se moverán por sus propios medios a otros colindantes al predio. Se espera que una vez que finalice el proyecto, los reptiles registrados en la caracterización regrese a las áreas de conservación del proyecto, sitio que le ofrecerá resguardo, refugio y alimentación para mantener sus procesos biológicos.

6.- Las áreas de conservación del proyecto (las que se dejarán tal y como están, las que se reforestarán y los caminos permeables,) permitirán mantener una que abarca entre un 60 y 65% de la superficie total del predio, lo que permitirá conservar la biodiversidad, así como la continuidad de la fauna.

7.- El proyecto no ocasionará desequilibrios ecológicos o un daño inminente a los recursos naturales del predio y zona vecinas. Es importante señalar que el predio se ubica en la Zona Hotelera Sur de Cozumel, sitio costero que ha sido fragmentado desde hace varias décadas para la construcción y operación de hoteles, condominios, casas habitación unifamiliar y clubes de playa.

Además, el uso del suelo tanto para el POLEL como para el PMOTEDU permite la construcción de la casa habitación unifamiliar que se presenta a evaluación por medio de este manifiesto.

Acciones y programas para prevenir, mitigar y compensar los impactos que ocasionará el proyecto, serán aplicados en todas las fases del proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Durante las diferentes etapas del proyecto “Las Ceibitas”, que se pretende desarrollar en el Km. 13 + 720 de la Carretera Costera Sur, se ocasionarán diferentes impactos

A continuación, se presentan los impactos que se generarán, en cada uno de los indicadores del sistema ambiental, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación de los mismos, con el fin de atenuar el impacto lo más posible del proyecto en comento.

| INDICADOR | MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACION Y COMPENSACIÓN |
|------------|--|
| TOPOGRAFÍA | <p>Se aplicará un Programa de Rescate de Flora y un Programa de Rescate de Fauna, previo a los trabajos de topografía.</p> <p>Las plantas que sean rescatadas, serán ubicadas en un vivero provisional para luego ser incorporadas a las áreas de conservación del proyecto.</p> <p>Los árboles que se ubican dentro del área de construcción del proyecto serán trasplantados a las áreas de conservación del predio.</p> <p>La fauna será ahuyentará y/o reubicada en zona mejor conservadas colindantes con el proyecto.</p> <p>Se instalarán sanitarios portátiles con su debido mantenimiento a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>Se instalarán contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos.</p> |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos. Se delimitarán con cal y cinta roja las áreas del proyecto.</p> |
| <p>SUELO</p> | <p>Una vez finalizada la etapa de preparación del sitio, se iniciará con la construcción del proyecto con el fin de tener el menos tiempo posible el suelo del predio expuesto. Lo anterior en apego al cronograma de actividades del proyecto.</p> <p>El mantenimiento de la maquinaria, sea este el cambio de aceite o mantenimiento en general de la maquinaria se hará en los talleres de los propietarios de dicho equipo. No se llevará a cabo ningún tipo de mantenimiento de maquinaria o equipo en el sito del proyecto.</p> <p>Se mantendrá una campaña de acopio y reciclaje de materiales susceptibles de reciclar entre los trabajadores del proyecto. Lo anterior mediante la aplicación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.</p> <p>Se mantendrá una limpieza constante de todo tipo de residuos en el predio.</p> <p>Se instalarán sanitarios portátiles con su debido mantenimiento a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores.</p> |
| <p>Agua</p> | <p>El agua se almacenará en tincos y se obtendrá por medio de pipas autorizadas para tal fin.</p> <p>El agua para los trabajadores será por medio de garrafones de 20 litros y vasos de plástico.</p> <p>Se instalarán sanitarios portátiles con su debido mantenimiento a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores.</p> |

| | |
|---------------|--|
| | <p>No se extraerá agua del subsuelo por medio de pozos.</p> |
| Aire/Clima | <p>La maquinaria se mantendrá en optimas condiciones mecánicas para evitar le emisión de CO2, partículas de polvo o emisión de ruido, fuera de los limites establecidos en lo normatividad.</p> <p>El material como polvo se mantendrá húmedo para evitar la emisión y dispersión de partículas de polvo.</p> <p>El mantener entre el 60 o 65% del predio como área de conservación, ayudará a mantener el clima del sitio, evitando las islas de calor.</p> |
| Flora | <p>Se aplicará un Programa de Rescate de Flora y el trasplante de árboles y palmas Chit que se ubican en las zonas de desplante del proyecto a las zonas de conservación.</p> <p>Ya en la etapa de operación se reforestará con plantas de la región todas las áreas de conservación del predio.</p> <p>Se apoyará al municipio con la reforestación de un área verde.</p> |
| Fauna | <p>Se aplicará un Programa de Manejo de Fauna.</p> <p>Las especies de lento desplazamiento se moverán por sus propios medios o reubicadas de manera manual a sitios mejor conservados en la colindancia del predio.</p> |
| Usos de Suelo | <p>El predio forma parte de la Zona Hotelera Sur de Cozumel. Zona costera que ha sido fragmentada para la construcción de hoteles, clubes de playa, departamentos, casa habitación unifamiliares, como resultado de la principal activada económica de la isla, el turismo.</p> |

| | |
|-------------------------------|---|
| | <p>El proyecto cumple con el uso de suelo y parámetros asignado por el POEL y por el PMOTEDU.</p> |
| Transporte y flujo de tráfico | <p>El predio donde se pretende la construcción del proyecto colinda con la Carreta Costera Sur, por lo que no será necesaria la construcción de nuevos caminos. Los trabajadores serán transportados por medio de vehículos del centro de Cozumel al sitio del proyecto y serán regresados al cumplir con su jornada laboral.</p> <p>La etapa de mayor transporte y flujo de tráfico será en la etapa de Construcción y una vez que finalice, el transporte y flujo de trabajo será únicamente por parte de los usuarios de la casa habitación unifamiliar.</p> |
| Creación de Infraestructura | <p>La infraestructura para los servicios de agua, luz, teléfono fijo y de celular, seguridad y recoja de basura ya existen.</p> <p>Se tendrá que crear infraestructura para los servicios de drenaje por medio de una planta de tratamiento y gas, previa autorización de la dirección de protección civil municipal.</p> |
| Población | <p>Todos los trabajadores del proyecto son de la localidad, por lo que no se prevé el establecimiento de poblados de apoyo para el proyecto.</p> |
| Salud humana | <p>En la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se contará con un botiquín de primeros auxilios, lista de teléfonos de emergencia (Cruz Roja, Policía, Bomberos), un vehículo ante la necesidad de transportar a un trabajador enfermo, así como estar el día de los servicios médicos de los trabajadores.</p> |
| Economía | <p>El proyecto generará empleos directos e indirectos en sus tres fases, así como un beneficio para la economía local y de la región, debido a la adquisición de</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | bienes y servicios que requiera el proyecto. |
| Paisaje | El predio donde se ubica el proyecto de alto valor escénico. El Programa de Rescate de Flora, el trasplante árboles y de palmas chit, así como conservar entre un 60 y 65 % del predio como área a conservar, ayudara a mantener una vista más natural del entorno. |
| Cultura o Historia | El sitio del proyecto no presenta un alto valor cultura o histórico. |

En la etapa de preparación del sitio los individuos producto de rescate de Flora, incluidas las especies contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se trasplantarán a las áreas verdes del proyecto.

En el caso de la fauna serán reubicadas en sitios cercanos al proyecto con poco grado de perturbación.

VI.2 Impactos residuales

El proyecto “Las Ceibitas” generará modificaciones a un entorno ambiental ya impactado por un proyecto mayor denominado Zona Hotelera Sur de Cozumel.

El impacto del proyecto será puntual es decir solo en predio del proyecto y en su zona de influencia conformado por otras casas habitación unifamiliares colindantes con el predio.

El proyecto cumple con los lineamientos urbanos y ambientales tanto del POEL y del PMOTEDU.

El **Programa de Rescate de Flora** y el **Programa de Rescate de Fauna**, permitirán integrar a las zonas verdes del proyecto aquellas especies susceptibles de trasplantarse como árboles e individuos de Palma Chit.

A continuación, se presentan las consideraciones finales del proyecto “Las Ceibitas”:

1.- Como ya se ha mencionado en este manifiesto, el proyecto formaría parte de la Zona Hotelera Sur de Cozumel. Zona Costera que ha sido fragmentada para dar paso a la oferta turística que ofrece la isla, actividad primordial para la generación de empleos.

2.- El predio donde se pretende construir el proyecto, no presenta ecosistemas prístinos, así como tampoco ecosistemas en excelente estado de conservación. Si bien es cierto que colinda un Área Natural Protegida denominada “Parque Nacional

Arrecifes de Cozumel”, el proyecto no pretende la construcción o la realización de ninguna actividad en el Área Marina y Zona Federal Marítimo Terrestre dentro de dicha zona protegida.

3.- Entre un 60 y 65% de la superficie total del predio será destinado a la conservación.

4.- Se llevará a cabo el trasplante de árboles y palmas chit.

5.- Se aplicará un **Programa de Rescate de Flora**.

6.- Se aplicará un **Programa de Recate de Fauna**.

7.- Se aplicará un **Programa de Arborización**.

8.- Se aplicará un **Programa de Erradicación de Fauna Feral**.

9.- Se aplicará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos**.

10.- Ante la presencia de la especie introducida Pino de Mar en la zona costera del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, se apoyará el programa “Control de casuarinas mediante métodos químicos y físicos de Cozumel”, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

11.- Se reforestará un área verde que determine la autoridad municipal.

12.- Se apoyará con la impresión de material de Educación Ambiental a la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en la Isla de Cozumel.

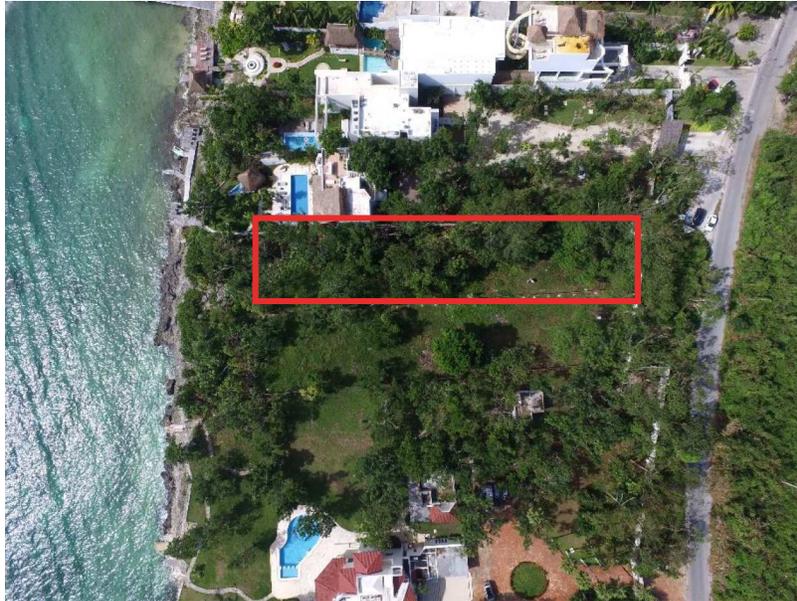
13.- Se apoyará con la impresión de material de Educación Ambiental al H. Ayuntamiento de Cozumel, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

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

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

VII.1 Pronostico del escenario

En la siguiente tabla, se presenta el escenario actual y el esperado, es decir con o sin el proyecto “Las Ceibitas”:



Sitio del proyecto

| Proyecto “Las Ceibitas” | Escenario Actual (sin Casa Habitacional Unifamiliar) | Escenario Esperado (con Casa Habitacional Unifamiliar) |
|-------------------------|--|---|
| Recurso Flora | <p>El predio donde se pretende la construcción del proyecto se encuentra baldío, sin ningún uso o utilidad.</p> <p>La vegetación que presenta es Vegetación Secundaria con ejemplares de Árboles de Selva Mediana Subperennifolia.</p> | <p>El predio contará con una casa habitación unifamiliar dividida en 5 módulos.</p> <p>El mantener entre un 60 y 65 % del predio como área de conservación, ayudará a mantener los procesos naturales de las especies que ahí habitan.</p> <p>Para el caso de las palmas Chit y los árboles</p> |

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| | <p>Se encuentran en el predio especies como la Palma Chit considerada como Amenazada.</p> <p>Se registro la presencia de varias ceibas que fueron sembradas hace ya varios años.</p> | <p>que se ubican dentro del área de construcción del proyecto, estas serán trasplantadas a las áreas de conservación.</p> <p>Se prevé que el proyecto no ocasiona desequilibrios ecológicos o daños irreversibles a la biota que existe en el predio y zona vecinas.</p> |
| Recurso Fauna | <p>El predio donde se pretende la construcción del proyecto se encuentra baldío, sin ningún uso o utilidad.</p> <p>La caracterización de la fauna reporto la presencia de dos reptiles que quizás ocupan el predio como sitio de resguardo o alimentación.</p> <p>Se registro también un ave de paso por el predio.</p> <p>La zona costera es rocosa por lo que no reúne las condiciones para el desove de tortugas marinas.</p> | <p>El predio contará con una casa habitación unifamiliar dividida en 5 módulos.</p> <p>Se espera que el área de conservación sea usada como zona de descanso o alimentación de algunos reptiles acostumbrados a la presencia de seres humanos y de áreas urbanas.</p> <p>Se espera también el seguir observando aves ya sea en vuelo o alimentados en el área marina.</p> |
| Integridad Funcional | <p>Los componentes ambientales, el ecosistema y los procesos que de ahí se derivan, fueron alterados y afectados desde los inicios de los trabajos de la construcción de la Zona Hotelera Sur de Cozumel hace más de 40 años.</p> | <p>El proyecto "Las Ceibitas" se sumaría a la oferta turística de dicha Zona Hotelera.</p> <p>Se aplicará el Programa de Rescate de Flora, Programa de Rescate de Fauna, así como de Programa Arborización.</p> |
| Ordenamientos jurídicos municipales | <p>El proyecto "Las Ceibitas" se encuentra regulado</p> | <p>El proyecto "Las Ceibitas" cumple con en uso de</p> |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| | por el POEL o el PMOTEDU. | suelo y demás parámetros para su construcción tanto en el POEL y PMOTEDU. |
|--|---------------------------|---|

El predio donde se pretende la construcción del proyecto se ubica en la Zona Hotelera Sur de Cozumel. Cuenta con casi todos los servicios, con excepción de drenaje para la cual se instalará una planta de tratamiento.

El proyecto “Las Ceibitas”, no provocará daños mayores a los ecosistemas, al ser este parte de un proyecto mayor ya en operación denominado Zona Hotelera Sur. Los impactos que se generen sobre el suelo, flora, fauna y paisaje, serán mitigados y compensados con los programas que se aplicaran para tal fin.

Por otro lado, se generarán impactos positivos al requerir empleos, directos e indirectos, así como los materiales e insumos para su construcción, beneficiando la economía local y regional.

En el escenario sin proyecto, el predio seguirá en su estado actual de baldío y sin ninguna utilidad.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El tiempo estimado de la ejecución del proyecto será de 12 meses por lo que el programa de vigilancia ambiental, conformado por los programas que se incluyen en este manifiesto serán durante este tiempo. En este lapso de tiempo y durante todas las etapas del proyecto, se contará con la presencia de un supervisor ambiental, el cual será el encargado de cumplir y hacer que se cumplan las acciones y programas de prevención, mitigación y compensación que se proponen en este manifiesto de impacto ambiental.

El programa de vigilancia ambiental se dividirá en dos partes:

| | |
|-----------------------------|---|
| Información personal | El supervisor ambiental se encargará de comunicar e informar a todos los trabajadores de la obra, ingenieros, arquitectos, albañiles, peones, operadores de maquinaria, personal de vigilancia, etc., de las principales acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación que se apliquen durante las diferentes fases del proyecto. |
|-----------------------------|---|

| | |
|------------------------------|--|
| Supervisión directa | El supervisor ambiental deberá supervisar de manera constante y periódica el cumplimiento de las acciones y programas de prevención, mitigación y compensación, así como su correcta aplicación. |
| Supervisión indirecta | El supervisor ambiental deberá de auxiliarse del perito responsable de la obra, sobre cualquier incidente o situación anormal que se presente durante las diferentes fases del proyecto. |
| Entrega de informes | El supervisor ambiental entregará el reporte de actividades y cumplimiento de condicionantes a las diferentes instancias de gobierno que se deba de reportar. |

VII.3 Conclusiones

El proyecto cumple con los ordenamientos legales a nivel federal, estatal y municipal. Su construcción y operación, no causará desequilibrios ecológicos ni daños grave e inminente a los ecosistemas.

Los impactos causados a la flora y su fauna, así como la afectación al suelo y al paisaje serán mitigados y compensados con las acciones y programas que acompañan este manifiesto.

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

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

VIII.1 Formatos de presentación.

Se entrega un ejemplar impreso y 2 USB con la información digital de la Manifestación de Impacto Ambiental, Resumen Ejecutivo, Programas, así como los anexos correspondientes para ser evaluados por la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo. Un USB con la información digital será utilizado para dar cumplimiento a la consulta pública.

VIII.1.1 Planos.

- Plano Topográfico.
- Plano de Curvas de Nivel.
- Plano de Conjunto.
- Plano Arquitectónico por nivel de edificación.
- Plano de cortes, fachadas y secciones.
- Planos de instalaciones sanitarias.
- Plano de Superficies: Áreas de Desplante, Áreas Verdes, Áreas Ajardinadas y Áreas Permeables.
- Plano del Proyecto sobre la vegetación del predio.
- Estudio de Mecánica de Suelos.

VIII.1.2 Fotografías





VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

FLORA

| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | FORMA DE VIDA/ESTRATO | | |
|----------------|--------------------------------------|--------------|-----------------------|--------|-------|
| | | | HERB | ARBUST | ÁRBOL |
| Arecaceae | 21. <i>Dypsis lutescens</i> | Palma areca | | | X |
| Arecaceae | 22. <i>Sabal yapa</i> | Huano | | | X |
| Arecaceae | 23. <i>Thrinax radiata</i> | Palma chit | | X | X |
| Asteraceae | 24. <i>Galinsoga parviflora</i> | Guasca | X | | |
| Boraginaceae | 25. <i>Cordia alliodora</i> | Bojon | | | X |
| Burseraceae | 26. <i>Bursera simaruba</i> | Chacá | | | X |
| Cornaceae | 27. <i>Cornus drummondii</i> | Cornus | X | | |
| Fabaceae | 28. <i>Gliricida sepium</i> | Sakiap | | | X |
| Fabaceae | 29. <i>Leucaena leoccephala</i> | Oaxe | | | X |
| Fabaceae | 30. <i>Lonchocarpus rugoso.</i> | Kanasin | | | X |
| Fabaceae | 31. <i>Piscidia piscipula</i> | Javin | | | X |
| Fabaceae | 32. <i>Swartzia cubensis</i> | Katalox | | | X |
| Laurecaceae | 33. <i>Nectandra coricea</i> | Laurelillo | | | X |
| Moraceae | 34. <i>Brosimum alicastrum</i> | Ramon | | | X |
| Polygonaceae | 35. <i>Coccoloba spicata</i> | Boob | | | X |
| Putranjivaceae | 36. <i>Drypetes lateriflora</i> | Huesillo | | | X |
| Sapotaceae | 37. <i>Sideroxylon foetidissimum</i> | Caracolillo | | | X |
| Solanaceae | 38. <i>Solanum sp.</i> | Tabaquillo | X | | |
| Urticaceae | 39. <i>Cecropia peltata</i> | Guarumo | | | X |
| Verbenaceae | 40. <i>Lantana involucrata</i> | orégano xiiw | X | X | |

Especies en la NOM 059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.

Se registra una especie que se encuentra en estatus de protección por la Norma Oficial Mexicana 059 – SEMARNAT-2010.

| Familia | Nombre común | Nombre científico | Clasificación |
|----------------|---------------------|--------------------------|----------------------|
| Arecaceae | Palma chit | Thrinax radiata | Amenazada |

FAUNA

En la tabla se muestra el índice completo de especies de fauna silvestre que fueron observados para la zona de interés, las especies se encuentran arregladas por familias, especie y nombres comunes, además de anotarse el tipo y número de registros que se obtuvieron durante los recorridos de campo.

Aves

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | NOM 059 | REGISTRO EN CAMPO LUGAR Y NUMERO |
|----------------|---------------------|---------------------|----------------|---|
| Mimidae | <i>Mimus gilvus</i> | Cenzontle | - | En un árbol /1 |



Mimus gilvus Foto tomada de Google.

Las especies de aves registradas poseen una valencia ecológica alta pudiéndose adaptar a las condiciones de perturbación existentes en el medio, debido a su gran cercanía con la zona de asentamientos humanos.

Reptiles

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN | NOM 059 | REGISTRO EN CAMPO LUGAR Y NUMERO |
|----------------|----------------|---------------------|----------------|---|
|----------------|----------------|---------------------|----------------|---|

| | | | | |
|-------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| Polychridae | <i>Norops tropidonotus</i> | Anolis pardo | – | En el suelo y troncos / 3 |
| Iguanidae | <i>Ctenosaura similis</i> | Garrobo, Iguana cola espinosa | Amenazada | Hueco de tronco / 1 |



Norops tropidonotus. Foto tomada de Google.



Ctenosaura similis. Foto tomada de Google.

Se encontraron dos especies de reptil de talla menor, de fácil adaptación a áreas de vegetación perturbada y zonas urbanas donde para ellos es fácil conseguir los insectos o pequeñas presas o plantas de las que se alimentan. Son común de encontrarlas en troncos o piedras o sobre la hojarasca a las horas del día más soleadas.

Mamíferos

Las especies de mamíferos silvestre registradas en el área de estudio fue nula, esto debido a la urbanización colindante, factor que afecta de manera directa la presencia de fauna silvestre para ocupar estos sitios como zona de refugio o alimentación.

Anfibios

No hubo registro de esta clase de fauna en el predio, durante los recorridos fue difícil de localizar anfibios, tal vez debido a la falta de presencia de cuerpos de agua dulce importantes, Este tipo de animales por lo general se refugian debajo de la hojarasca y es más común observarlo durante la noche.

Especies de fauna silvestre endémicas y bajo las categorías de protección.

De acuerdo con los registros obtenidos en el trabajo de campo, en la zona de estudio se registró la presencia de la especie *Ctenosaura similis* bajo protección de la NOM 059-SEMARNAT-2010.

VIII.2 Otros anexos

- Copia Certificada y Copia Simple de la **Escritura Pública Número 37,267** de fecha 13 de mayo del año 2021 ante la FE del Licenciado Francisco José Traconis Varguez, Notario Público Auxiliar de la Notaría Pública Número 78 con sede en la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo
- Copia Certificada y Simple de la **Identificación Oficial** de Ayde Morfín Wolf, propietaria del predio.
- Copia Certificada y Copia Simple del **Poder General Limitado** que le otorga Ayde Morfín Wolf a favor de Reyes Alejandro Cabrera Navarrete.
- Copia Certificada y Copia Simple de la **Identificación Oficial** de Reyes Alejandro Cabrera Navarrete.
- Copia Simple de la Constancia de Uso y Destino de Suelo del predio en atención al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (**PMOTEDU**) de fecha 02 de febrero de 2002, emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Cozumel.
- Copia Simple de la Constancia de Uso y Destino de Suelo del predio en atención al Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel (**POEL**) de fecha 02 de febrero de 2002, emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayuntamiento de Cozumel.
- Copia Simple de **Cedula Catastral del predio.**
- Original de la **Cartas de Factibilidad** para proporcionar el servicio de distribución de energía eléctrica emitida por la Dirección General, **CFE** Distribución.

- Originales de las **Cartas de Factibilidad** para proporcionar el servicio de agua potable emitida por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (**CAPA**) en Cozumel.
- Carta Responsiva.
- Formato SEMARNAT-04-002-A.
- Tabla B para establecer el monto del pago de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, a la cual le aplicó el criterio **b**).- \$79,242.00 (Setenta y Nueve Mil Doscientos Cuarenta y Dos pesos 00/100 M.N.).
- Comprobante del pago de derechos.
- Programa de Rescate de Flora
- Programa de Rescate de Fauna Nativa.
- Programa de Arborización.
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
- Programa de Educación Ambiental.
- Programa de Erradicación de Fauna Feral.

VIII.3 Glosario de términos.

Aguas Residuales: Son las aguas que han sido usadas para alguna actividad productiva o para consumo humano, y que no pueden ser reutilizadas, sin tratamiento previo. Contiene residuos de alimentos microorganismos, jabones o sustancias químicas diferentes al agua que se considera apta para consumo humano. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.

Cambio de utilización del terreno forestal: Remoción o transformación total o parcial de la vegetación de terrenos forestales, para destinarlos a actividades no forestales.

Campamento de construcción: construcción temporal donde vive el personal que trabaja en la construcción del desarrollo.

Cuarto hotelero: se define como cuarto hotelero tipo a la unidad funcional de la estructura de un hotel destinada para el alojamiento temporal destinada a albergar a dos personas con el máximo de un baño.

Coefficiente de Ocupación de Suelo (COS): Relación aritmética existente la superficie de la planta baja y la superficie total del terreno. Superficie máxima de aprovechamiento. Incluye edificaciones, obras complementarias, infraestructura y equipamiento.

Coefficiente de utilización del suelo (CUS): Relación aritmética existente entre la construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno. Indica el número máximo de metros cuadrados construidos que se permiten en un predio. Para ello, se asigna un coeficiente que señala el número de veces que se permite construir en la superficie total del terreno. El total de metros cuadrados construidos se obtiene multiplicando el coeficiente señalado por el área total del lote. Esta superficie total de construcción incluye mezanines, áticos, balcones salientes o voladizos, sótanos de estacionamiento cubiertos, patios abiertos menores de un metro cincuenta centímetros de ancho, los cubos de escaleras y elevadores en cada piso, así como los ductos de instalaciones y los espacios para equipos mecánicos con techo de más de dos metros de altura.

Comunidad vegetal: Se refiere a un grupo de poblaciones de plantas que habitan en determinada zona y que muestran patrones específicos en su distribución, abundancia y evolución, por ejemplo: bosque de coníferas, bosque mesófilo, selva alta, manglar, etc.

Drenaje Sanitario: Conjunto de cañerías y recolectores que se emplean para facilitar la descarga de los desechos sanitarios hacia los sitios para su tratamiento y/o disposición final.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Especie exótica invasora: Es aquella especie o población nativa que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía y la salud pública.

Evidencia científica: observación o dato obtenido a partir de procedimientos estandarizados, repetibles, demostrables y verificables públicamente.

Humedales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el

tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

Manglar: Comunidad vegetal cuya estructura está determinada por la predominancia de “mangles”; arbustos o árboles halófitos tropicales de hoja perenne algo suculenta de borde entero de las especies *Rizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erecta* (mangle botoncillo), que prosperan principalmente en las orillas de las lagunas costeras, de bahías protegidas y desembocaduras de ríos, en donde hay influencia de agua de mar.

Lodos: sedimentos generados en las etapas primaria y secundaria del tratamiento de aguas residuales.

Predio: Unidad territorial delimitada por un polígono que puede contener cuerpos de agua o parte de ellos.

Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, semisólido o es un líquido o gas contenido en un recipiente o depósito, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

UMA: siglas de Unidades de conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. Los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA): las áreas en las que están zonificados polígonos del área sujeta a ordenamiento, definidas por rasgos geomorfológicos y ecológicos, georreferenciados, en condiciones de homogeneidad.

Unidad hidrológica: está constituida por el cuerpo de agua lagunas costero y/o estuarino y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral.

Vegetación forestal: Conjunto de plantas dominadas por especies maderables y no maderables, arbóreas y arbustivas que se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas y otros tipos de vegetación.

Vegetación halófila: Plantas que presentan adaptación fisiológica para tolerar concentraciones variadas de sal en el agua o en suelo.

VIII.4 Bibliografía.

Cabrera, C. E., Souza, S. M. y Téllez, V. O. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Instituto de Biología de la UNAM, Puerto Morelos, Quintana Roo, México. 224 pp.

García, E. 1968. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppe. Enriqueta García Ed. México. 220 pp.

Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector turístico. Modalidad Particular. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. 2002.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación.

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

Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación 1994.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zona de manglar. Diario Oficial de la Federación 2003.

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.

Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. Diario Oficial de la Federación.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 27 de Octubre de 2008.

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.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular 23QR2017TD055- Hotel Boutique Marina Cozumel. Gaceta Ecológica 2018- SEMARNAT.

Manifestación de Impacto Ambiental - Resumen Ejecutivo 23QR2018TD060. Departamentos Deck-17. Gaceta Ecológica 2018- SEMARNAT.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. 23QR2019TD007 Muelle- Hotel Boutique Marina Cozumel

Ayuntamiento Constitucional de Cozumel, Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, 2005.

Carranza, J., C. Barreto, C. Molina, J. Bezaury, y A. Loreto. 1996. Análisis cartográfico del cambio de uso del suelo en la Península de Yucatán, México. Amigos de Sian Ka'an, A. C.

Carrillo Fajardo, Nicolás. Estudio de caracterización Ambiental del predio 12+960 Carretera Costera Sur, Cozumel Q. Roo 2008.

Escalante, P. et al. (). Lista de especies presentes en: Ficha Técnica AICA SE-33. Isla Cozumel.

CONABIO. En línea: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-33.html>

Félix González Canto. Cuarto Informe de Gobierno. Quintana Roo. 2009

Flores, J. 1992. Vegetación de las Islas de la Península de Yucatán. Florística y Etnobotánica Fascículo 4 de Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán. Sostenibilidad Maya

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para la república Mexicana). Inst. Geog. Univ. Nal. Aut. Mex. 264p. y 251p. el 1973

Gerd Muckelbauer. The shelf of Cozumel, Mexico: Topography and organisms 1990

Howell, S. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and North Central America. Oxford Univerity Press. Oxford, New York, Tokyo.

INE, Plan de Manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Q Roo. 1998. Publicaciones y Participación Social del Instituto Nacional de Ecología.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2000. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Principales resultados por entidad. <http://www.inegi.gob.mx>

INEGI, 2004a. Anuario estadístico de Quintana Roo.

INEGI, 2004b. Cuaderno estadístico municipal de Cozumel.

INIFAP-CONABIO. 1995. Mapa edafológico. Escala 1:250,000 y 1:1,000,000. México.

Instituto Nacional de Ecología y Amigos de Sian Ka'an. 2002. Valoración turística y evaluación de la degradación ambiental que presentan los arrecifes del estado de Quintana Roo (estudio no publicado).

Instituto Nacional de Ecología y SEMARNAP. 1998. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, México. Instituto Nacional de Ecología, México.

Juárez-Palacios, Chacón-Hernández, Pasquetti-Hernández, Alafita-Vazquez, & Rojas-Galaviz. Reflexiones y Acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Caribe Mexicano. GPPA – SEMARNAT 2006.

Lesser, H. et al. 1978. Geohidrología de la Isla de Cozumel, Q. Roo. Recursos Hidráulicos Vol. VII num. 1

Macouzet, T., y P. Escalante-Pliego. 2000. New records of birds for Cozumel Island, Mexico. Southwestern Naturalist 45:79-81.

Merediz, G. (coord.). 2004. ETJ para el establecimiento del "Área de Protección de Flora y Fauna Isla de Cozumel, Quintana Roo, México. Amigos de Sian Ka'an

Miranda, A. et al. 1988. Evaluación del impacto ambiental del proyecto Parque Arqueológico Isla de la Pasión, Cozumel, Quintana Roo. Centro de Ecología de la UNAM.

Patiño, P. y D. Pérez-Salicrup. 2006. Composición y estructura de la selva mediana de la Isla Cozumel. Primer Congreso del Caribe: Naturaleza, Sociedad y Desarrollo. Cozumel, Quintana Roo, 5 al 7 de junio de 2006.

Presidente de los Estados Unidos Mexicanos. 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. Diario Oficial de la Federación. 19 de Julio de 1996.

Romero Nájera Irene. Distribución, abundancia y uso del hábitat de la Boa constrictor introducida que amenaza la biota nativa de la isla de Cozumel, México. 2004

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa SARH. Sinopsis geohidrológica del Estado de Quintana Roo. SARH, CNA, Subdirección General de Administraciones del Agua. Gerencia de Aguas Subterráneas.

SEDUMA, Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Q. Roo. 2008. Periódico Oficial del Gobierno del estado. Tomo III No. 102 Extraordinario Séptima Época. 21 de Octubre de 2008

SEMARNAT, Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2002. Ordenamiento Ecológico Territorial de la Zona Costera de la Isla Cozumel y su Área Marina de influencia. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo

Téllez-Valdés, O. y E. Cabrera, E. 1978. Listados Florísticos de México VI. Flórula de la Isla de Cozumel, Quintana. Roo. Universidad Nacional Autónoma de México

Téllez-Valdés, O., E. F. Cabrera-Cano, E. Linares y R. Bye. 1989. Las plantas de Cozumel. Guía botánico-turística de la Isla Cozumel, Quintana Roo. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.