



## 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-0263/05/22**.

**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 7 y 8.

**IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

**V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA\_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](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.

<sup>1</sup> 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

“VILLA CORALES”

COZUMEL, QUINTANA ROO

MAYO 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 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Villa Corales”.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto “Villa Corales” se pretende construir en el predio ubicado en el Lote 8 de la Manzana 7 sobre la Calle Kulu en la Marina FONATUR Cozumel.

La Marina FONATUR Cozumel se localiza en el Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, en el Km. 3 + 550 de la Carretera Costera Sur, Zona Hotelera Sur.



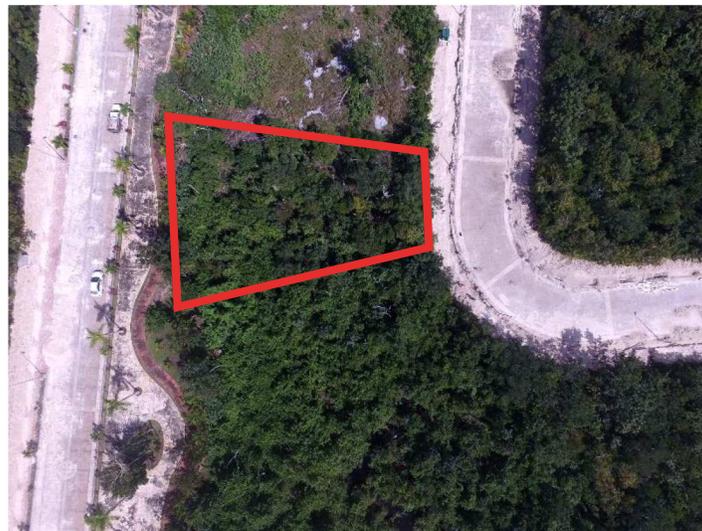
Isla Cozumel



Marina FONATUR Cozumel



Lote 8 en la Manzana 7



Sitio del proyecto

Cuadro de construcción en coordenadas UTM:

| CUADRO DE CONSTRUCCION  |    |  |           |   |                |              |
|-------------------------|----|--|-----------|---|----------------|--------------|
| LADO                    |    | RUMBO  | DISTANCIA | V | COORDENADAS    |              |
| EST                     | PV |  |           |   | Y              | X            |
|                         |    |  |           | 1 | 2,263,665.6260 | 502,389.3930 |
| 1                       | 2  | S 37°16'42.66" W   | 9.90      | 2 | 2,263,657.7490 | 502,383.3970 |
| 2                       | 3  | S 32°38'07.96" W   | 4.14      | 3 | 2,263,654.2590 | 502,381.1620 |
| 3                       | 4  | N 74°40'48.35" W   | 40.49     | 4 | 2,263,664.9570 | 502,342.1100 |
| 4                       | 5  | N 15°37'11.36" E   | 1.38      | 5 | 2,263,666.2840 | 502,342.4810 |
| 5                       | 7  | N 24°58'56.70" E<br>CENTRO DE CURVA<br>DELTA = 22°38'42.97"<br>RADIO = 72.87 | 28.61     | 7 | 2,263,692.2190 | 502,354.5650 |
|                         |    |  |           | 6 | 2,263,649.0763 | 502,413.2858 |
| 7                       | 1  | S 52°38'10.94" E   | 43.82     | 1 | 2,263,665.6260 | 502,389.3930 |
| SUPERFICIE = 934.979 m2 |    |  |           |   |                |              |

Colindancias del predio:

|            |                       |  |
|------------|-----------------------|--|
| Noreste    | 43.85 m               | Con Lote 9, Manzana 7 en línea recta.              |
| Suroeste   | 40.54 m               | Con Lote 7, Manzana 7 en línea recta.              |
| Sureste    | 9.90 m + 4.15 m       | Con Calle Kulu en línea recta y curva.             |
| Noroeste   | 1.38 m + 28.80 m      | Con Lote 1, Manzana 7 en línea curva (área verde). |
| Superficie | 934.97 m <sup>2</sup> |  |

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El tiempo de vida del proyecto será indefinido, lo anterior siempre y cuando su operación se base en un mantenimiento preventivo y correctivo que garantice su permanencia y su protección contra el desgaste natural y ante las inclemencias del tiempo. El proceso de preparación del terreno, construcción y entrega final para su posterior operación y mantenimiento se estima en un periodo de 24 meses.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

- Copia Certificada y Copia Simple del Contrato de compraventa del terreno celebrado entre el promovente del proyecto, Juan Pablo Maturana Morales y el Fondo Nacional del Turismo (FONATUR) de fecha 29 de marzo de 2021.
- Copia Certificada de la Identificación Oficial de Juan Pablo Maturana Morales.
- Original de la Carta de Factibilidad de Uso y Destino de Suelo, emitida por el H. Ayuntamiento de Cozumel.
- Copia del Plan Maestro Marina FONATUR Cozumel.
- Copia del Plano de Lotificación y Usos de Suelo de la Marina FONATUR Cozumel.
- Copia del Programa de Desarrollo Urbano de la Zona 4 de Cozumel, Quintana Roo.
- Copia del Plano 6.13, "Usos de suelo propuestos" del Programa de Desarrollo Urbano de la Zona 4 de Cozumel, Quintana Roo.
- Planos.
- Carta Responsiva de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Villa Corales".
- Tabla B para establecer el monto del pago de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, a la cual le aplico el criterio a).- \$79,242 (Setenta y Nueve Mil Doscientos Cuarenta y Dos Pesos 00/100 M.N.).

- Comprobante del pago de derechos.
- Formato SEMARNAT-04-002-A. Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular. No incluye actividad altamente riesgosa.
  - Programa de Rescate de Flora.
  - Programa de Rescate de Fauna.
  - Programa de Reforestación.
  - Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.

I. 2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Juan Pablo Maturana Morales.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC).

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Reyes Alejandro Cabrera Navarrete

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones.

[REDACTED]

[REDACTED]

correo electrónico [REDACTED]

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

Biol. José Carlos González Malpica.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes y CURP.

RFC: [REDACTED].

CURP: [REDACTED]

Cedula Profesional: 116642512

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio.

[Redacted]

[Redacted] Correo electrónico [Redacted]@yahoo.com.

**CAPITULO II**  
**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## CAPITULO II

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### II.1 Información general del proyecto.

El Fondo Nacional del Turismo (FONATUR) ha fomentado en las zonas con alto potencial de desarrollo turístico de México, la creación, operación y mantenimiento de Centros Integralmente Planeados (CIP), con el fin de atraer inversiones, generar empleos y ofrecer alternativas de turismo a nivel nacional e internacional.

El CIP denominado Marina FONATUR Cozumel, tiene como meta el desarrollar y operar una marina que ofrezca y atraiga turismo náutico de alto poder adquisitivo. Da también la oportunidad de brindar alternativas en el desarrollo sector hotelero, residencial y comercial.

La marina fue **autorizada en Materia de Impacto Ambiental** mediante el oficio resolutivo No. S.G.P./DGIRA.DEI.2159.06 de fecha 9 de noviembre de 2006, “**Ampliación Marina Cozumel**”. El oficio resolutivo autoriza la construcción de una marina y su canal de acceso para poder recibir embarcaciones de diferentes dimensiones, contado con todos los servicios para su mantenimiento (energía eléctrica, agua, seguridad y vigilancia, así como abastecimiento de combustible y mantenimiento menor).

Otra fase autorizada del proyecto consistió en la urbanización con vialidades, alumbrado y servicios subterráneos (luz, agua, drenaje teléfono) y la posterior lotificación y venta de predios para su posterior desarrollo de los proyectos inmobiliarios mismos que deberán de someterse a evaluación en materia de impacto ambiental. Por ello, se presenta para su evaluación este manifiesto del proyecto “**Villa Corales**”.

Es importante señalar que el proyecto “Ampliación Marina Cozumel”, también obtuvo **autorización en materia de Cambio de Uso en Terrenos Forestales** de todo el proyecto, incluidos los desarrollos inmobiliarios que se construirían posteriormente, lo anterior mediante el oficio No. SGPA/DGGFS/712(0606/08 de fecha 26 de marzo de 2008.

Dicho resolutivo en su término III señala que *“El desarrollo del proyecto implicará construir vialidades, áreas públicas, dársena y canal de acceso, áreas de equipamiento, **ASÍ COMO LAS CONSTRUCCIONES DE CADA UNO DE LOS LOTES**, por lo que, de requerir mayor superficie forestal para el desarrollo de otras obras, se deberá solicitar ante esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos la autorización correspondiente.*

Por lo que el proyecto “Villa Corales”, cuenta ya con autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y se presenta a evaluación en materia de Impacto Ambiental.

#### II.2 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una Casa Habitación ubicado en el Lote 8, de la Manzana 7 en la Marina Fonatur Cozumel, Cozumel, Quintana Roo. La edificación se pretende construir en un terreno de 934.97 m<sup>2</sup>, con un Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) del 50%, lo que equivale a 467.48 m<sup>2</sup> y un Coeficiente de Uso de Suelo (CUS) de 1 lo que equivale a 934.97 m<sup>2</sup> de área construida. A su vez se aplicará un Coeficiente de Área Verde del 50% lo que equivale a 467.48 m<sup>2</sup>.

Se desarrollará un proyecto que contempla 2 niveles y el aprovechamiento de la azotea para un Roof Top mismos que se describen a continuación:

**PLANTA BAJA:**

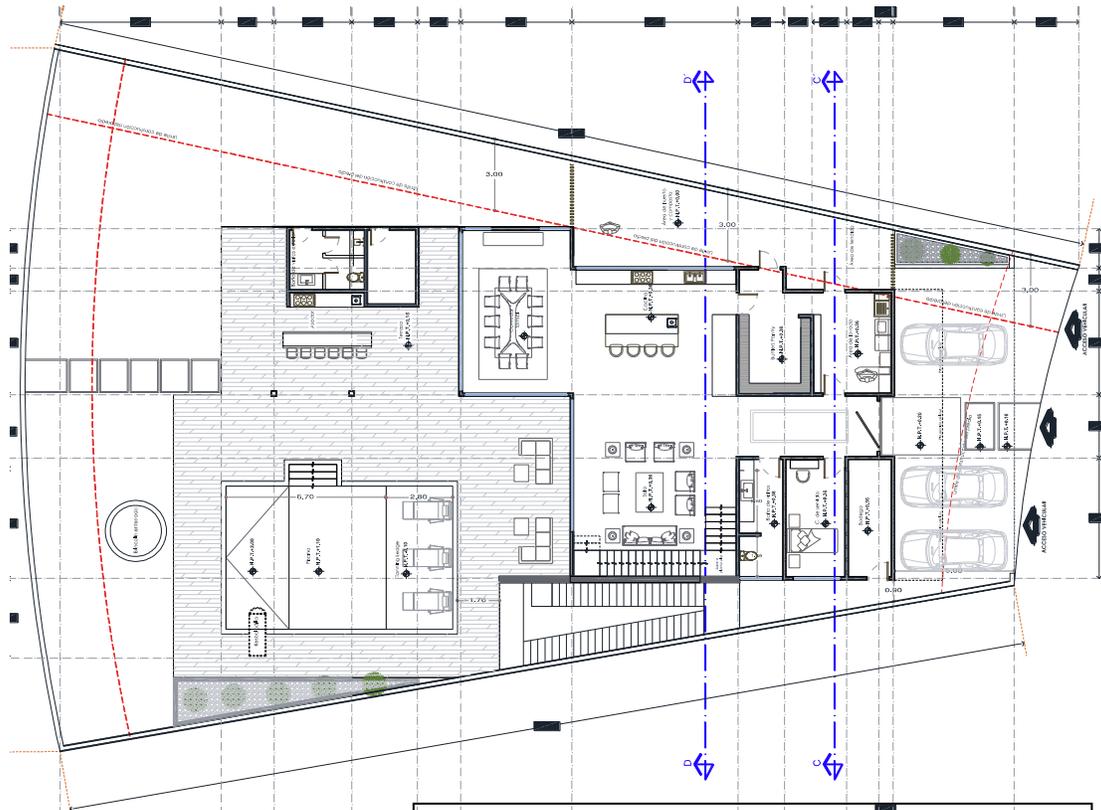
GARAGE, ACCESO PEATONAL 1, VESTÍBULO, CUARTO DE LAVADO, BODEGA, CUARTO SERVICIO, BAÑO DE SERVICIO, SALA, COCINA, COMEDOR, BUTTLERS PANTRY, BAÑOS DE VISITAS EXTERIORES, ALBERCA, ACCESO PEATONAL 2, TERRAZA, ESCALERAS EXTERIOR, BARDA FRETE, BARDAS LATERALES, TRAMPOLÍN, JARDINERAS, BARRA TERRAZA.

**PLANTA ALTA:**

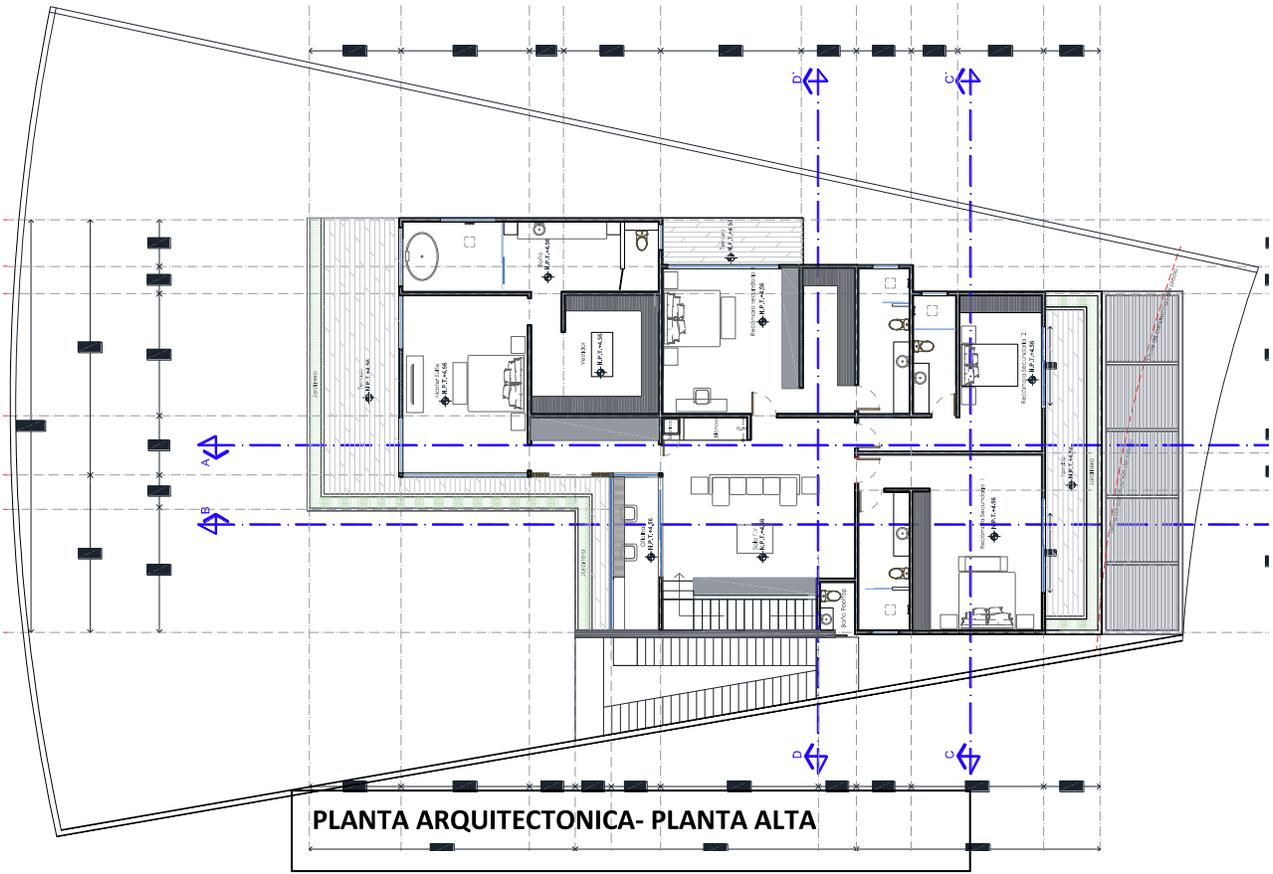
SALA DE TV CON BAÑO, OFICINA, ESCALERA A PLANTA BAJA, RECAMARA 1 CON BAÑO Y CLOSET, RECAMARA 2 CON BAÑO Y CLOSET, TERRAZA CON JARDINERA, RECAMARA 3 CON CLOSET VESTIDOR Y BAÑO, RECAMARA PRINCIPAL, CON CLOSET VESTIDOR Y BAÑO, TERRAZA CON JARDINERA.

**ROOF TOP:**

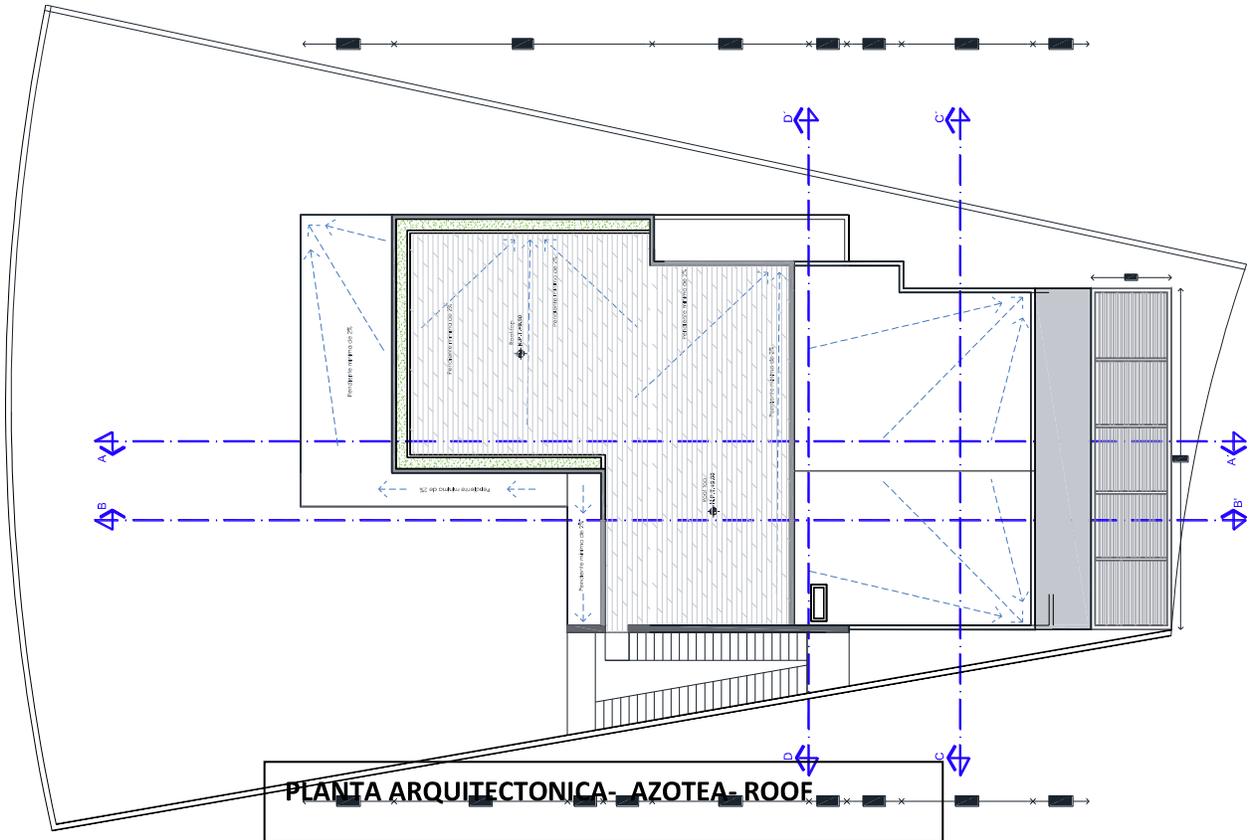
ÁREA DE JARDÍN Y ASOLIADERO.



PLANTA ARQUITECTONICA- PLANAT BAJA



**PLANTA ARQUITECTONICA- PLANTA ALTA**



**PLANTA ARQUITECTONICA- AZOTEA- ROOF**

Desglose de áreas:

| SUPERFICIES DE APROVECHAMIENTO           |                           |                |
|--|---------------------------|----------------|
| Área                                     | Superficie m <sup>2</sup> | (%)            |
| GARAGE                                   | 48.00                     | 5.13%          |
| ACCESO PEATONAL 1                        | 13.6                      | 1.45%          |
| VESTIBULO                                | 15.09                     | 1.61%          |
| CTO DE LAVADO                            | 15.55                     | 1.66%          |
| BODEGA                                   | 10.46                     | 1.12%          |
| CTO SERVICIO                             | 13.52                     | 1.45%          |
| BAÑO DE SERVICIO                         | 10.52                     | 1.13%          |
| SALA                                     | 55.95                     | 5.98%          |
| COCINA                                   | 36.82                     | 3.94%          |
| COMEDOR                                  | 33.3                      | 3.56%          |
| BUTTLERS PANTRY                          | 16.25                     | 1.74%          |
| BAÑOS DE VISITAS EXTERIORES              | 18.72                     | 2.00%          |
| ALBERCA                                  | 65.42                     | 7.00%          |
| ACCESO PEATONAL 2                        | 10.85                     | 1.16%          |
| ESCALERAS EXTERIOR                       | 25.02                     | 2.68%          |
| BARDA FRETE                              | 5.96                      | 0.64%          |
| BARDAS LATERALES                         | 16.9                      | 1.81%          |
| TRAMPOLIN                                | 5.13                      | 0.55%          |
| JARDINERA 1                              | 3.59                      | 0.38%          |
| JARDINERA 2                              | 1.11                      | 0.12%          |
| BARRA TERRAZA                            | 2.22                      | 0.24%          |
| COLUMNAS TERRAZA                         | 0.12                      | 0.01%          |
| DADOS EST DECK TERRAZA                   | 2.7                       | 0.29%          |
| Subtotal                                 | <b>426.8</b>              | <b>45.65%</b>  |
| SUPERFICIES DE CONSERVACIÓN DEL PROYECTO |                           |                |
| Área                                     | Superficie m <sup>2</sup> | (%)            |
| AREA CONSERVACION                        | 329.04                    | 35.19%         |
| AREA REFORESTACION                       | 11.97                     | 1.28%          |
| AREAS PERMIABLES                         | 167.16                    | 17.88%         |
| Subtotal                                 | <b>508.17</b>             | <b>54.35%</b>  |
| <b>TOTALES</b>                           | <b>934.970</b>            | <b>100.00%</b> |

| <b>NIVEL PLANTA BAJA CUS</b> |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| <b>Área</b>                  | <b>Superficie m<sup>2</sup></b> |
| GARAGE                       | 48.00                           |
| ACCESO PEATONAL 1            | 13.6                            |
| VESTIBULO                    | 15.09                           |
| CTO DE LAVADO                | 15.55                           |
| BODEGA                       | 10.46                           |
| CTO SERVICIO                 | 13.52                           |
| BAÑO DE SERVICIO             | 10.52                           |
| SALA                         | 55.95                           |
| COCINA                       | 36.82                           |
| COMEDOR                      | 33.3                            |
| BUTTLERS PANTRY              | 16.25                           |
| BAÑOS DE VISITAS EXTERIORES  | 18.72                           |
| ALBERCA                      | 65.42                           |
| ACCESO PEATONAL 2            | 10.85                           |
| ESCALERAS EXTERIOR           | 25.02                           |
| BARDA FRETE                  | 5.96                            |
| BARDAS LATERALES             | 16.9                            |
| TRAMPOLIN                    | 5.13                            |
| JARDINERA 1                  | 3.59                            |
| JARDINERA 2                  | 1.11                            |
| BARRA TERRAZA                | 2.22                            |
| COLUMNAS TERRAZA             | 0.12                            |
| DADOS EST DECK TERRAZA       | 2.7                             |
| <b>Total</b>                 | <b>426.8</b>                    |

| <b>NIVEL PLATA ALTA CUS</b> |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| <b>Área</b>                 | <b>Superficie m<sup>2</sup></b> |
| SALA DE TV CON BAÑO         | 54.17                           |
| OFICINA                     | 10.81                           |
| RECAMARA 1                  | 33.95                           |
| BAÑO RECAMARA 1             | 9.34                            |
| RECAMARA 2                  | 21.45                           |
| BAÑO RECAMARA 2             | 7.41                            |
| TERRAZA CON JARDINERA 1     | 24.37                           |
| RECAMARA 3                  | 21.2                            |
| CLOSET VESTIDOR REC. 3      | 10.66                           |
| BAÑO RECAMARA 3             | 10.61                           |

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| TERRAZA 2 REC.3          | 8.28          |
| RECAMARA PRINCIPAL       | 60.33         |
| BAÑO RECAMARA PRINCIPAL  | 25.94         |
| TERRAZA 3 REC. PRINCIPAL | 48.22         |
| ESCALERA EXTERIOR        | 8.84          |
| APERGOLADO               | 34.91         |
| <b>Total</b>             | <b>390.49</b> |

| AZOTEA ROOF CUS |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Área            | Superficie m <sup>2</sup> |
| AREA ROOF       | 73.48                     |
| JARDINERIA      | 12.22                     |
| <b>Total</b>    | <b>85.7</b>               |

| SUPERFICIE TOTAL DE C.U.S POR NIVELES. |                           |
|--|---------------------------|
| Nivel                                  | Superficie m <sup>2</sup> |
| PLANTA BAJA                            | 426.8                     |
| PLANTA ALTA                            | 390.49                    |
| AZOTEA ROOF                            | 85.7                      |
| <b>Total</b>                           | <b>902.99</b>             |

#### Selección del Sitio.

El Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), a partir del 2007 desarrolló en Cozumel el Centro Integralmente Planeado denominado "Marina FONATUR Cozumel", mismo que fue autorizado en materia de Impacto Ambiental por la SEMARNAT el 9 de Noviembre de 2006 mediante el oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.2159.06, así como autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, según oficio DGPA/DGGFS/712/0606/08 de fecha 26 de marzo de 2008, ambos con el nombre "Ampliación Marina Cozumel".

Dicho oficio autoriza la ampliación de la marina denominada "Caleta" (resguardo marítimo de embarcaciones) así como la comercialización de lotes de uso turístico, residencial, unifamiliar, condominal y de comercio. Es así que el promovente adquiere el predio ubicado en la Manzana 7, Lote 8 con una superficie de 934.97 m<sup>2</sup>, con el fin de construir una casa habitación. Considerando que el proyecto que se presenta para evaluación, forma parte de una mayor ya autorizado y en operación tanto en materia de impacto ambiental, así como en cambio de uso en terrenos forestales.

Es importante señalar que en el predio donde se pretende la construcción del proyecto, no se registraron ecosistemas prístinos ni zonas con alta fragilidad ecológica. La Marina FONATUR Cozumel forma parte de la zona proyectada para el crecimiento urbano y turístico en esta zona de la Isla de Cozumel.

Además, se consideraron los siguientes criterios:

- El predio donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad del promovente.
- El predio forma parte en un Centro Integralmente Planeado (CIP), desarrollado por el Fondo Nacional del Turismo (FONATUR).
- El proyecto Marina FONATUR Cozumel cuenta con autorización en materia de Impacto Ambiental.
- El proyecto Marina FONATUR Cozumel cuenta con autorización en materia de Cambio de Uso en Terrenos Forestales.
- La Marina FONATUR Cozumel, cuenta con un Plan Maestro denominado Marina Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 01 de junio de 2015.
- Al momento de ingresar este manifiesto, ya se encuentra en operación la Marina FONATUR Cozumel.
- El predio donde se pretende la construcción del proyecto se encuentra fragmentado e impactado con motivo de la Ampliación de la Marina Cozumel, tal y como se ve en las siguientes imágenes de los años 2003, 2010, 2012 y 2017.



2003



2010



2012



2017

- La Marina ya recibe embarcaciones de diferentes características, que la utilizan como zona de resguardo marítimo para pernocta y mantenimiento permanente.

### II.3 Ubicación física del proyecto y plano de localización.

El proyecto se ubica en el Lote 8 de la Manzana 7, sobre la Calle Kulu dentro de la Marina FONATUR Cozumel.



Ubicación del predio

En el Plan Maestro de la Marina FONATUR Cozumel, al Lote 8 de la Manzana 7 se le asignó un uso de suelo **RTU “Residencial Turístico Unifamiliar”**, con las siguientes medidas y colindancias:

#### Colindancias del predio:

|            |                       |  |
|------------|-----------------------|--|
| Noreste    | 43.85 m               | Con Lote 9, Manzana 7 en línea recta.              |
| Suroeste   | 40.54 m               | Con Lote 7, Manzana 7 en línea recta.              |
| Sureste    | 9.90 m + 4.15 m       | Con Calle Kulu en línea recta y curva.             |
| Noroeste   | 1.38 m + 28.80 m      | Con Lote 1, Manzana 7 en línea curva (área verde). |
| Superficie | 934.97 m <sup>2</sup> |  |



El predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con la Carta de Factibilidad de Uso de Suelo, de fecha 22 de abril de 2022, expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Cozumel. Este documento refiere que el uso de suelo asignado al predio es considerado como **RTU (Residencial Turístico Unifamiliar)** de acuerdo a la normatividad del Plan Maestro Marina Cozumel.

Congruencias del proyecto:

| <b>Parámetros</b> | <b>Plan Maestro Marina Cozumel</b>      | <b>Carta de Factibilidad de Uso de Destino de Suelo</b> | <b>Proyecto</b>       | <b>Cumplimiento</b> |
|-------------------|---|---|-----------------------|---------------------|
| Uso predominante  | Residencial Turístico Unifamiliar (RTU) | Residencial Turístico Unifamiliar (RTU)                 | Casa Habitación       | <b>CUMPLE</b>       |
| Densidad          | 1 vivienda por lote                     | 1 vivienda por lote                                     | 1 vivienda por lote   | <b>CUMPLE</b>       |
| COS*              | 50%                                     | 50%   | 50%                   | <b>CUMPLE</b>       |
| CUS**             | 1                                       | 1   | 1                     | <b>CUMPLE</b>       |
| CAV ***           | 50%                                     | 50%   | 50%                   |                     |
| Altura            | 2 niveles o 10 metros                   | 2 niveles o 10 metros                                   | 2 niveles o 10 metros | <b>CUMPLE</b>       |

\*COS. Es la cantidad de m2 impactados en la planta baja, la superficie restante tendrá que ser área verde sin construcción.

\*\*CUS. Es la cantidad de m2 totales de construcción en el predio.

\*\*\* CAV. Es la cantidad de m2 totales que se conservarán como área verde (tal y como está) área a reforestar (aquella que se reforestará) y áreas permeables (caminos o andadores que permiten hechos con materiales permeables).

Para tener un mejor conocimiento del tipo de flora y fauna presente en el predio y así proponer y aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación más adecuadas, se llevó a cabo la caracterización ambiental, incluyendo además de los límites legales del predio y la zona contigua al predio.



Predio

Sin embargo, el proyecto se desarrollará única y exclusivamente en los límites legales del predio, es decir en 934.97 m<sup>2</sup>.

Se identificaron dos tipos de vegetación. En su mayoría existe presencia de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia. La caracterización de la flora y fauna se presenta en el capítulo III de este manifiesto.

Es importante destacar, como ya se ha manifestado, que el proyecto de “Ampliación de la Marina Cozumel”, cuenta con autorización de Impacto Ambiental y del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, por lo que el proyecto se pretende ubicar en una zona previamente impactada, misma que no cuenta con ecosistemas prístinos o algún otro ecosistema único o en excelente estado de conservación.



Vegetacion del predio



Vegetación del predio

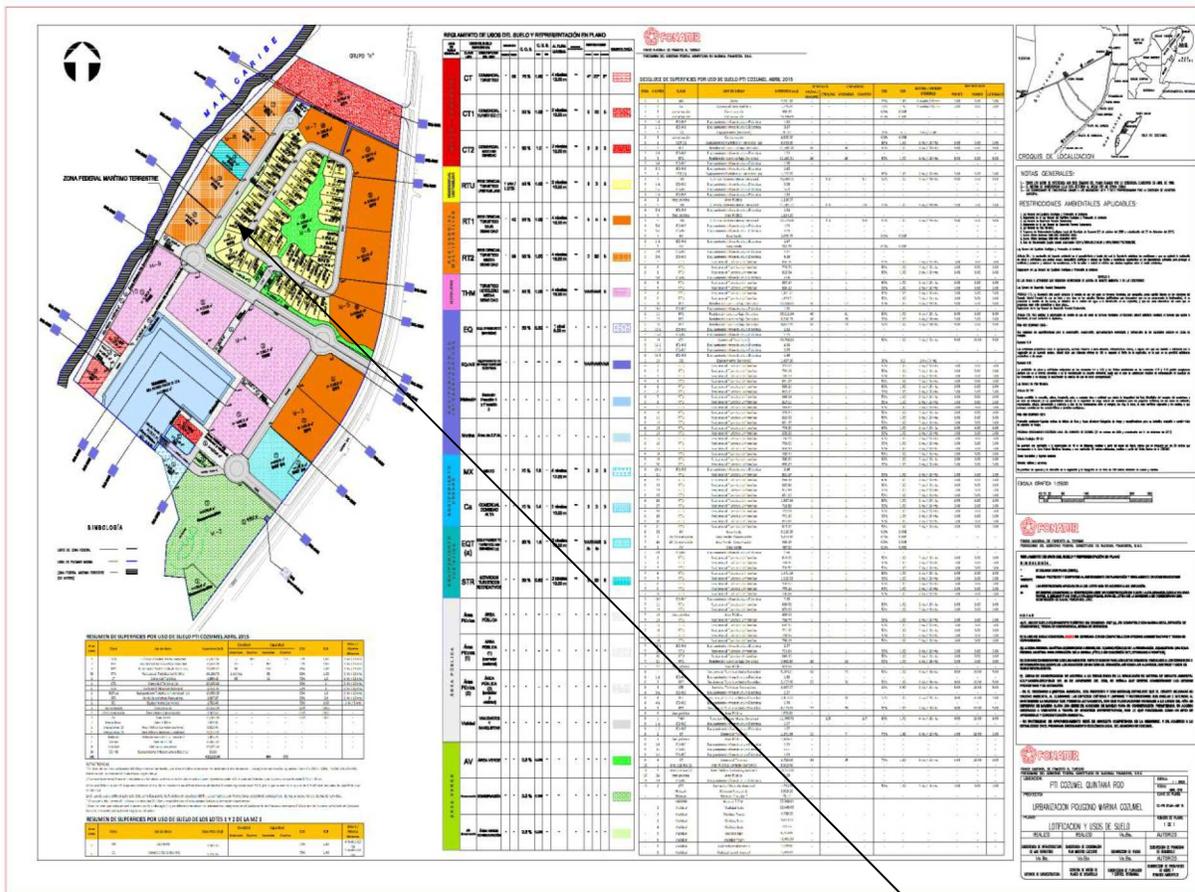
II.6 Uso actual del uso de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Plan Maestro Marina Cozumel

El predio donde se pretende la construcción del proyecto se ubica dentro en la “Marina Fonatur Cozumel, mismo que cuenta con el Plan Maestro Marina Cozumel (P.O.E. 01 de

junio de 2015). En atención a dicho Plan de Maestro, al predio se le asignó un uso de suelo **Residencial Turístico Unifamiliar (RTU)** en el que se autoriza lo siguiente:

| Parámetro                                  | Comercial Turístico (CT)     | Villa Corales                   | Cumplimiento  |
|--|------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Coefficiente de Ocupación de Suelo (COS)   | 50%<br>467.48 m <sup>2</sup> | 45.64%<br>426.80 m <sup>2</sup> | <b>CUMPLE</b> |
| Coefficiente de Utilización de Suelo (CUS) | 1<br>934.97 m <sup>2</sup>   | .97<br>902.99 m <sup>2</sup>    | <b>CUMPLE</b> |
| Coefficiente de Área Verde                 | 50%<br>467.48 m <sup>2</sup> | 54.35%<br>508.17                | <b>CUMPLE</b> |
| Altura máxima permitida                    | 2 niveles                    | 2 niveles                       | <b>CUMPLE</b> |
| Restricción al frente                      | 3 ml                         | 7 ml                            | <b>CUMPLE</b> |
| Restricción al fondo                       | 3 ml                         | 6.40 ml                         | <b>CUMPLE</b> |
| Restricción lateral                        | 3 ml                         | 3 ml                            | <b>CUMPLE</b> |
| Densidad máxima                            | 1 vivienda                   | 1 vivienda                      | <b>CUMPLE</b> |



Plan Maestro Marina Cozumel, Lote 8 de la Manzana 7



Sitio del proyecto

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

En lo que corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el Lote 8 de la Manzana 7 de la Marina FONATUR Cozumel, donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental denominada CP1, Centro de Población 1**.

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

En lo que corresponde al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel (PMOTEDU), Quintana Roo, Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de septiembre de 2008, el Lote 8 de la Manzana 7 de la Marina FONATUR Cozumel, donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental Territorial 13 AS denominada Aprovechamiento Sustentable**.

El Lote donde se pretende construir el proyecto se ubica a 100 metros de la línea de costera. La Zona Federal Marítimo Terrestre está considerada dentro de los polígonos del ANP, "Parque Nacional Arrecifes de Cozumel". Es importante señalar que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, colinda, pero no se encuentra dentro del Área Natural Protegida denominada "Parque Nacional Arrecifes de Cozumel", decretada como tal el 16 de julio de 1998 en el Diario Oficial de la Federación.

Durante las visitas al predio no se detectaron cuerpos de agua tales como cenotes, dolinas, lagunas, esteros o cualquier otra formación que pudiera considerarse un cuerpo de agua. El estudio de Mecánica Suelos registró la presencia del manto freático a 1.80 metros de profundidad.

En la Marina FONATUR Cozumel se ubica un cenote denominado "El Aerolito" considerado como zona de conservación en el Plan Maestro Marina Cozumel. En relación al predio este cenote se ubica a una distancia de 1,500 m aproximadamente.

## II.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

### Vías de acceso

El predio se localiza dentro de las instalaciones de la marina. El acceso a la marina, ubicado en el Km. 3.550 es por medio de la Carretera Costera Sur. La Marina cuenta con dos accesos. Un primer acceso que conduce a lo que será la zona hotelera, residencial y comercial y un segundo, que es el que se usa en la actualidad para acceder a la dársena de la marina.

### Energía eléctrica

La marina cuenta con el servicio de suministro de energía eléctrica por conducto de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). El sistema de alumbrado público y cableado es subterráneo y cada predio contará con su línea de conducción particular, así como su medidor.

### Agua potable y alcantarillado

El servicio de distribución de agua potable, así como el sistema de alcantarillado y conexión al drenaje es proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). La marina cuenta con una conexión al sistema de drenaje municipal de la planta de tratamiento de aguas residuales denominada "San Miguelito", ubicada en la zona norte de la isla.

### Residuos sólidos

El servicio de colecta y disposición final de residuos sólidos urbanos es por medio del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel. Durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se implementará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos**.

### Seguridad y vigilancia

La marina cuenta con personal de vigilancia permanente 24 horas al día, los 365 días del año. Existen casetas de acceso y control de visitantes y proveedores.

## II.8 Características particulares del proyecto.

### **Programa general de trabajo**

A continuación, se presenta el programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento), señalando el tiempo que le llevará su ejecución en términos de meses. Cabe mencionar que la obra está proyectada para construirse en **24 meses**, tal como se describe en el programa de preliminar de trabajo.



del proyecto lo permita se conservaran las especies de árboles adultos, no dañados físicamente y quedaran protegidos en las áreas verdes del Proyecto. Es importante mencionar que por ningún motivo se utilizara fuego, ni productos químicos para eliminar el material producto del desmonte y despalme.

#### Actividades principales a desarrollar

- a) Aviso de inicio a las autoridades.
- b) Colocación de tapial en las áreas de la obra.
- c) Rescate de flora y traslado a un vivero provisional.
- d) Rescate de la fauna de lento desplazamiento (solo en caso que sea requerido)
- e) Retiro de escombros.
- f) Delimitación física de las áreas de aprovechamiento.
- g) Remoción de la vegetación (medios manuales).
- h) Despalme de áreas de desplante previamente señalizadas.
- i) Retiro del material vegetal resultante de la limpieza hacia sitios de disposición final
- j) Construcción de bodega provisional de dimensiones de 4.00 x 8.00 mts la bodega servirá para el resguardo de materiales como cemento, cal, alambón, alambre recocado, clavos, herramientas menores. Esta bodega una vez concluida la obra será desarmada y retirada del sitio del Proyecto.

#### Suministro de energía eléctrica, agua y drenaje

El lote donde se pretende la construcción del proyecto se encuentra totalmente urbanizado, con luz, agua potable y drenaje. Por lo que se tomará el servicio de las instalaciones existentes.

#### Materiales de construcción

Los materiales de construcción, serán adquiridos en la localidad, con excepción de algunos acabados que no se consigan en la localidad que serán traídos de la zona continental.

#### Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Sanitario. 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.

Bodega. Para el resguardo de materiales como cemento, grava, block, pinturas, tubería entre otros y herramientas picos, palas, carretillas etc., se construirá una bodega de 4 x 8m (32 m<sup>2</sup>) hecha de block de concreto. 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 programas reforestación y de rescate de flora y fauna; y en su caso se habilitará para el resguardo de los diferentes residuos que generé el proyecto y que por su naturaleza requieran de un manejo especial. Esta bodega será retirada una vez finalizada la etapa de construcción del predio.

## Energía eléctrica y combustibles

La marina ya cuenta con el servicio de energía eléctrica, por lo que no será necesario el uso de plantas de energía. El combustible utilizado por las diferentes maquinarias será abastecido en las estaciones de servicio de PEMEX (hay una estación de servicio dentro de la marina) o 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.

## Manejo de residuos

Se aplicará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** durante esta fase del proyecto. Los residuos susceptibles de reciclar tales como plástico, cartón, vidrio se separarán mediante la instalación de contenedores, con bolsa y tapa, con la leyenda para cada residuo. Cada contenedor contará con una bolsa negra y tapa para su posterior manejo. Los residuos reciclables se trasladarán al sitio que determine el H. Ayuntamiento de Cozumel. Los residuos de obra tales como cascajo, madera, clavos, se almacenarán en contenedores con tapa y su respectiva leyenda. Una vez que se tenga un volumen equivalente a 7 m<sup>3</sup>, se trasladarán mediante volquetes del Sindicato de Volqueteros de Cozumel a donde el H. Ayuntamiento de Cozumel lo considere. Se llevará un registro de esta actividad, mediante el uso de una bitácora y material fotográfico. Es importante señalar que Cozumel cuenta con un Relleno Sanitario que cuenta con las autorizaciones necesarias para su operación.

Los residuos de orgánicos se colocarán en contenedores con bolsa y tapa y su respectiva leyenda y se dispondrán de manera diaria mediante el servicio de colecta de limpieza del H. Ayuntamiento de Cozumel. No habrá ningún tipo de cocina en el predio, pero si un comedor para los trabajadores habilitado con mesas, sillas y un lavamanos. La comida será suministrada por la compañía o servicios que se designe para tal fin, siempre cuando cuente con los permisos necesarios para la venta de comida. En el servicio de comida no se utilizarán materiales desechables.

## 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 que forman parte de la marina, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos para acceder al predio.

## **ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

### Trazo y nivelación

Se trazarán los ejes principales usando estación total, fijando los diferentes niveles de trabajo durante el proceso constructivo. Todos los ejes quedaran fijos con crucetas y en

algunos casos referenciados. Los niveles de proyecto quedaran en elementos fijos e inamovibles.

#### Cimentación

La cimentación será una losa corrida de concreto armado  $F' C=250$  KG/CM<sup>2</sup> de 21 cm de espesor la cual descansa sobre una contratrase perimetral de Concreto  $F' C=250$  KG/CM<sup>2</sup>. El procedimiento de construcción será el siguiente: una vez que se haya limpiado y despalmado el terreno se procederá al relleno con material de banco compactándose al 90% prueba proctor, para posteriormente proceder a colocar la losa de cimentación. El armado de la losa y contratrabes será de acero  $Fyp=4200$  KG/CM<sup>2</sup>.

#### Muros

Los muros exteriores serán de concreto armado, protegidos contra la humedad y el intemperismo. Los interiores serán de block de concreto vibroprensados de 15x20x40 cm o 20x20x40 cm según el caso fabricados en la localidad de Cozumel, Q. Roo.

#### Estructura

Serán muros de concreto armado, trabes de concreto armado con varillas corrugadas  $Fyp=4200$  KG/CM<sup>2</sup> y en algunos casos de acero estructural forrado de concreto armado. Las losas serán macizas de 10 y 15 cm de espesor armados con varillas  $Fyp=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, losas nervadas de 35 cm de espesor con moldes de poliestireno de 30 cm de espesor, losas de viguetas y bovedillas de poliestireno de 25 cm de espesor. Todas las losas son de concreto  $F' C=250$  KG/CM<sup>2</sup>; en el caso de las losas de vigueta y bovedilla la capa de compresión lleva un refuerzo de malla electrosoldada 6x6x8x8.

#### Acabados

Aplanados de mezcla cemento, cal y polvo de piedra en muros interiores de la siguiente manera richiado o zarpeado a base de cemento y polvo de piedra seguido de dos capas de mezcla, cemento, cal y polvo de piedra y una capa fina (macilla) de cemento y polvo extrafino.

#### Pisos

Los pisos en la mayor parte de la Casa Habitación Unifamiliar será de mármol *Crema Lisboa Mate* en placas de varios tamaños pegados con pega piso especial. En los baños se colocará porcelanato marca Porcelanosa. En terrazas se colocará, concreto blanco martelinado y ecocreto a base de agregados finos.

#### Plafones

Son plafones falsos de Duroc, en área de servicios y de tablaroca en niveles planta baja y planta alta.

#### Instalaciones hidráulicas y sanitarias:

Para las instalaciones hidráulicas se utilizarán tuberías y conexiones de polipropileno Copolimero Random (PP-R) de la marca Tuboplus, de los diámetros marcados en el Proyecto. Se abastecerá el inmueble de la red Municipal.

En las instalaciones sanitarias se usará tubería P.V.C. para cementar, con espesor de pared de Norma NMX-E-199-1993, NOM-E12-1378; No. NOM\_38\_1 (sello de garantía), de los diámetros especificados en el Proyecto. Los desechos sólidos serán depositados en la red Municipal de drenaje.

Instalaciones eléctricas, el suministro de energía se hará de la red instalada en predio el cual cuenta con una subestación de pedestal localizada a orilla de la banquetta del predio. La tubería será conduit P.V.C. de la calidad y diámetros marcados en el Proyecto. Cables de la marca Condumex o similar, contactos y apagadores de buena calidad, con equipo de medición protección S.M.A.

#### Obras exteriores

La alberca es de forma será de concreto armado recubierta con pizarra multicolor en piso y paredes.

Se desplantará sobre una plataforma de piedra, adherida a la roca sana existente, forjando el molde de concreto armado, con impermeabilizante integral de las dimensiones especificadas. Se harán las instalaciones necesarias para el llenado de la misma, la circulación del agua, el sistema de inyección, filtración y retrolavado. Se usará tubería PVC de las dimensiones establecidas en el Proyecto.

Asoleaderos. En el área perimetral de la alberca se construirá un Deck de Madera Sintética, conocida con el nombre de Walnut, marca Tanmatec, con espacios que permiten la filtración de agua pluvial.

Jardinería. La jardinería se con base en el **Programa de Rescate de Flora y Programa de Reforestación.**

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

| Material   | Uni | Cantidad |
|--|-----|----------|
| Accesorios placas y contactos                        | lot | 1        |
| Accesorios de instalacion                            | 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       |

|  |     |      |
|--|-----|------|
| Carpinterias czm   | lte | 836  |
| 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     |
| Alambron 1/4" No. 2   | Ton        | 2     |
| Alambre recocado 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  |
| Chafan 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/19<br>L | 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   |
| Cinta durock de 10 cm ancho   | ml         | 884   |
| 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)FCI 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 90°x50mm cedula 40  | pza | 18   |
| Codo pvc hidr 45°x50mm 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 90º de PVC 13mm 1/2"), marca Durman  | pza | 140  |
| Curva conduit de 90º 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 aluminioal. 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 termomagnético 20 a 3 p 240v c/tor. qob320 clase 730, squared.  | pza        | 1    |
| Interruptor termomagnético 30a 3 p 240v c/tor. qob330 clase 730, squared.   | pza        | 1    |
| Interruptor termomagnético 3p 225a 600v kh136000m clase 655, squared.   | pza        | 1    |
| Interruptor termomagnético 3p 60a 241v qo360 clase 730, squared.  | pza        | 1    |
| Interruptor termomagnético 50a 3 p 240v enchuf. qo350 clase 730, squared.   | pza        | 1    |
| Interruptor termomagnético 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 monofásico 37.5 KVA, 23000-220/127 Kv   | pza        | 1    |
| Tubo de cobre 13 mm (1/2") tipo "L" rígido.   | m          | 8    |
| Tubo de cobre 19 mm (3/4") tipo "L" rígido.   | m          | 104  |
| Tubo de cobre 32 mm (1 1/4") tipo "L" rígido.   | ml         | 12   |
| Tanque de gas estacionario uso domestico capacidad de 500 l marca tatsa, incluye: válvula de servicio, seguridad, llenado, sistema indicador de máximo llenado e indicador de niveles de liquido y regulador de baja presión. | pza        | 1    |
| Cancelerias   | lot        | 1    |
| Herrerias czm   | lot        | 41   |
| Herrerias bastidor czm  | lot        | 34   |
| Herrerias barandal czm  | lot        | 17   |
| Salida voz y datos  | sal        | 35   |
| Subcontrato aire acondicionado  | lot        | 381  |
| 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/1<br>9 | 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/19<br>L | 1    |
| Sellador vinilico 5x1, clasico mca Comex  | cb/19<br>L | 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/19<br>L | 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 <sup>a</sup>  | 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 <sup>a</sup>   | 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    |

| Maquinaria   | Cantidad |
|--|----------|
| Camioneta de redilas ford f-350 1 eje trasero con doble llanta   | 2        |
| Retroexcavadora Cargador tracción 4 x 4 mca. Komatsu mod. 4WB146 potencia neta 86.00 HP Cucharón frontal de 2355 mm. cap. 0.95 m3 profundidad de excavación estandar de 4875 mm. cabina Canopy Rops. | 1        |
| Compactador tipo placa vibratoria modelo PRO 805 marca Fuji con motor Honda de 5.5   | 2        |

|   |    |
|---|----|
| Grua marca Hiab modelo 035/2 para 510 kg en camion 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 ingersold  | 2  |
| Perforadora neumática wagón drill   | 1  |
| Cortadora de Material Vidriado 1 hp   | 2  |
| Total   | 15 |

### **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 en buen estado 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.

### **II.9 Descripción de obras asociadas al proyecto.**

No se requerirán de obras asociadas al proyecto.

### **II.10 Etapa de abandono del sitio.**

Con el debido mantenimiento, el tiempo de vida del proyecto será indefinido, por lo que no se prevé el abandono del sitio del proyecto.

### **II.11 Utilización de explosivos.**

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

### **II. 12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.**

#### **Preparación del sitio**

Los desechos vegetales y restos derivados del desmonte serán utilizados para fertilizar y mejorar la calidad del suelo de las áreas verdes. En lo que se refiere al manejo de residuos sólidos y líquidos se aplicara un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** incluido en este manifiesto.

#### **Construcción**

Los residuos de obra generadas durante esta fase del proyecto como sacos de cementos, alambre, pvc, varillas, blocks de concreto entre otro serán depositados en contenedores y trasladados al Relleno Sanitario de Cozumel con el apoyo de la Dirección de Servicios Públicos Municipales y/o la empresa autorizada para tal fin.

Los residuos susceptibles de ser reciclables orgánicos o inorgánicos serán manejados de acuerdo al **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** incluidos en este manifiesto.

## **Operación y Mantenimiento**

Durante la etapa de operación se generarán residuos orgánicos e inorgánicos mismos que serán separados. Los inorgánicos (empaques de comida, latas, cajas, envases) que sean susceptibles de reciclar serán canalizados a algún centro de acopio que disponga la autoridad municipal. Los orgánicos (en su mayoría restos de comida) serán depositados en contenedores para su posterior colecta por y trasladados al relleno sanitario en Cozumel por conducto del sistema de limpieza municipal.

## **Aguas residuales**

Durante las fases 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. En la etapa de operación y mantenimiento, las aguas residuales generadas por el uso de sanitarios serán canalizadas al drenaje de la marina, misma que está conectado a la planta de tratamiento de aguas residuales "San Miguelito" operada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), ubicada al final de la Carretera Costera Norte en de Cozumel.

La maquinaria usada durante las diferentes etapas será revisada antes de sus actividades para verificar que estén en óptimas condiciones y así prevenir el derrame accidental de gasolina, aceite o cualquier otro lubricante.

## **Emisiones a la atmósfera**

La maquinaria a ocupar durante la preparación del sitio (motosierras) y para la construcción (revolvedora, compresor, camión) son a base de motores de combustión interna, por lo que se generará ruido y humo durante su funcionamiento. Se mantendrá en óptimas condiciones los motores con un debido mantenimiento preventivo y correctivo para disminuir la generación de humo. En relación al ruido será en periodos cortos durante el uso de los mismos.

No se prevé tener complicaciones con desarrollos urbanos en relación a la generación de humo y ruido, debido a que el único establecimiento operando en la marina se ubica a 2 km del predio, donde se pretende la construcción del proyecto.

## **Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de residuos**

Durante las diferentes etapas de del proyecto las aguas residuales y grises, serán canalizadas al sistema de drenaje de la marina, mismo que está conectado a la red de drenaje municipal. Los residuos se dispondrán en su etapa final en la planta de tratamiento de aguas residuales "San Miguelito", ubicada en la zona norte de la isla.

Los residuos sólidos que sean susceptibles de reciclar, se dispondrán en el centro de acopio que disponga la autoridad municipal. Los que no sean susceptibles de aprovechar, se dispondrán en el relleno sanitario por conducto del sistema de limpieza municipal.

**III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS  
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN  
SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.**

### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

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

#### MARCO NORMATIVO

- ✓ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- ✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección Al Ambiente en materia de evaluación Impacto Ambiental.
- ✓ Ley General de Vida Silvestre.
- ✓ Decreto por el que se adiciona un Artículo 60 TER y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre.
- ✓ Reglamento de Medio Ambiente y Ecología del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

#### NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- ✓ NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- ✓ 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.
- ✓ NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- ✓ NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de **gases contaminantes** provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- ✓ NOM-045-SEMARMAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de **humo**, proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
- ✓ NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de **ruido** proveniente del escape de vehículos automotores.

#### INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

- ✓ Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico (POEL) Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.
- ✓ Decreto por el cual se establece el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano (PMOTEDU) de Cozumel.

- ✓ Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC), Quintana Roo.
- ✓ Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona 4 (Zona Sur Poniente) (PPD-4 de Cozumel, Quintana Roo.
- ✓ Plan Maestro Marina Cozumel y Anexos.
- ✓ Reglamento de Medio Ambiente y Ecología de Cozumel.

### III. 1 Información Sectorial.

Cozumel es un destino turístico de clase mundial. Es el principal puerto para el arribo de cruceros en el Caribe Mexicano y cuenta con una abundante flora y fauna, algunas de ellas endémicas y otras protegidas por normas y leyes mexicanas, así como áreas naturales protegidas a nivel federal y estatal declaradas como sitios de conservación por su gran diversidad.

Sus arrecifes coralinos forman parte de la segunda barrera arrecifal más grande del mundo y es destino obligado del turismo de buceo, quienes ubican a Cozumel como uno de los destinos de buceo más atractivos.

Cuenta también con sitios arqueológicos, extensas zonas de manglar y sistemas de cenotes que permiten diversas actividades sub acuáticas.

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

|  |
|--|
| <b>Ordenamiento Jurídico</b>   |
| <b>CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</b>   |
| <b>Artículo 4.-</b>  |
| 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  |
| <b>Vinculación</b>   |
| 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. |
| <b>Artículo 27 párrafo primero:</b>  |
| 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.  |
| <b>Vinculación</b>   |
| Se cumple con este criterio ya que el promovente es el propietario del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, lo cual acredita mediante una Contrato de Compraventa del Lote 8, Manzana 7, con una superficie de 934.97 m <sup>2</sup> en la Marina FONATUR Cozumel.  |
| <b>Artículo 27 párrafo tercero:</b>  |
| 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.

**Ordenamiento Jurídico**

**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:  
**Fracción IX.- “Desarrollos Inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros”**

**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 en 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.

#### **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 al sistema de drenaje municipal a la planta de tratamiento "San Miguelito", operada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). La Marina Cozumel ya cuenta con el servicio de dotación de agua potable y está conectada al sistema de drenaje de la planta de tratamiento.

#### **Ordenamiento Jurídico**

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

#### **Artículo 5.-**

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

**DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN ECOSISTEMAS COSTEROS:**

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

#### **Vinculación:**

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica a 100 metros del mar, 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.

**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.

**Ordenamiento jurídico**

**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 zona costera colindante del proyecto, se ubican individuos del Pino de Mar (*Casuarina equisetifolia*) por lo que se apoyarán los programas de erradicación de esta especie en dicha zona, en coordinación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) quien lleva a cabo dicho programa.

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**

No existe vegetación de manglar en el sitio del proyecto.

**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.

**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.

**Ordenamiento Jurídico**

**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:**

Como ya se indicó, en la zona costera del proyecto se observaron individuos de Pino de Mar (*Casuarina equisetifolia*), especie considerada como exótica introducida, por lo que se apoyarán las medidas de control mediante los programas de erradicación de esta especie en dicha zona a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 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.

**Ordenamiento Jurídico**

**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 donde se pretende desarrollar el proyecto forma parte de la superficie autorizada para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales del proyecto "Ampliación Marina Cozumel", mediante el Oficio SGPA/GGFS/712/0606/08 de fecha 26 de marzo de 2008. **Por lo anterior, el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, no requiere de la autorización en esta materia.**

Ordenamiento Jurídico

**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. 3 Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se menciona y se vinculan con el proyecto las normas oficiales mexicanas que le aplican al proyecto.

**NOM-002-SEMARNAT-1996**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

**Vinculación con el proyecto:** El manejo de las aguas residuales negras que generará el proyecto en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, será por medio de sanitarios portátiles a razón de 1 baño por cada 20 trabajadores, lo anterior con su debido mantenimiento a cargo de una empresa autorizada para tal fin. En la etapa de Operación y Mantenimiento, las aguas residuales negras y grises que generará el proyecto, serán canalizadas al sistema de drenaje municipal conectado a la Planta de Tratamiento "San Miguelito" ubicada en la zona norte de Cozumel, cuyo manejo y administración está a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

**NOM-041-SEMARNAT-2006**

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de **gases contaminantes** provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

**Vinculación:** Se cumplirá con este criterio ya que todos los vehículos automotores involucrados en las etapas del proyecto, se mantendrán en óptimas condiciones mecánicas para cumplir con los niveles máximos permisibles de emisión de gases provenientes de escapes.

|   |   |
|---|---|
| <b>NOM-045-SEMARMAT-1996</b>  | Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de <b>humo</b> , proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. |
| <b>Vinculación:</b> Se cumplirá con este criterio ya que todos los vehículos automotores involucrados en las etapas del proyecto, se mantendrán en óptimas condiciones mecánicas para cumplir con los niveles máximos permisibles de <b>opacidad de humo</b> provenientes de escapes de vehículos que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>   | Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de <b>ruido</b> proveniente del escape de vehículos automotores. |
| <b>Vinculación:</b> Se cumplirá con este criterio ya que todos los vehículos automotores involucrados en las etapas del proyecto, se mantendrán en óptimas condiciones mecánicas para cumplir con los niveles máximos de <b>ruido</b> permisibles de escapes de vehículos automotores. |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>   | Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. |
| <b>Vinculación:</b> Los residuos considerados como peligrosos como <b>aceites, grasas y estopas</b> , entre otros, serán almacenados en una bodega especial habilitada para tal fin y se contratarán los servicios de una empresa para su recolección, transporte y destino final que tenga los permisos de la autoridad ambiental para tal actividad. |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b>   | Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. |
| <b>Vinculación:</b> 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. |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>  | 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. |
| <b>Vinculación:</b> no se registraron especies de flora y fauna de esta norma en el sitio del proyecto. |   |

### III. 4 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.5 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, aproximadamente a 100 metros de distancia, con la **Unidad de Gestión Ambiental 194**, denominada **“Parque Nacional Arrecifes de Cozumel”**. Es importante señalar que no se llevarán a cabo obras

o actividades en la zona costera 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   | <p style="text-align: center;">Mapa</p> |
| 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

Sin embargo, se mencionan y vinculan con el proyecto los criterios de Zona Costera Inmediata al Mar Caribe y criterios de Islas aplicables a la UGA 141.

Criterios se Zona Costera Inmediata al Mar Caribe:

| Clave  | Criterio de Regulación Ecológica  | Vinculación  |
|--------|---|--|
| ZMC-01 | Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales principalmente las de mayor extensión, y/riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.   | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado construir ningún tipo de infraestructura en comunidades arrecifales.  |
| ZMC-02 | Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado afectar a los pastos marinos que pudieran existir en la zona marina colindante con el predio donde se pretende desarrollar el proyecto. |
| ZMC-03 | Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y  | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se pretende la captura de mamíferos marinos, aves ni reptiles.   |

|        |   |   |
|--------|---|---|
|        | demás disposiciones jurídicas aplicables.   |   |
| ZMC-04 | Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se pretende construir puntos de anclaje.  |
| ZMC-05 | La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.                | Este criterio no le aplica al proyecto ya en ninguna de sus fases se llevarán a cabo actividades de recolección, remoción o transporte de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos.                            |
| ZMC-06 | La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.  | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado instalar estructuras promotoras de playas (el sitio del proyecto no colinda con la playa).   |
| ZMC-07 | Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.   | Se cumplirá con este criterio ya en ninguna de las fases del proyecto se verterán hidrocarburos y productos químicos a cuerpos de agua en esta zona. Se aplicará un <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</b> en todas las fases del proyecto. |
| ZMC-08 | Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las   | No se tiene registro de que la zona de playas cercanas con el predio donde se pretende construir el proyecto, sean utilizadas como zonas de desove de   |

|        |   |   |
|--------|---|---|
|        | <p>actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.</p>  | <p>tortugas marinas, ya que la zona costera en rocosa en su totalidad.</p>  |
| ZMC-09 | <p>Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.</p> | <p>En su momento y de contemplar realizar actividades en comunidades arrecifales, se tramitarán los permisos que sean necesarios y se cumplirá con los términos y condiciones que establezca dichas autorizaciones.</p> |
| ZMC-10 | <p>Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.</p>   | <p>En su momento, el promovente del proyecto dará cumplimiento a este criterio.</p>   |
| ZMC-11 | <p>Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.</p>  | <p>Este criterio no le aplica al proyecto ya que ninguna de sus fases se tiene contemplado alguna actividad de relacionada con obras de canalización y dragado.</p>   |
| ZMC-12 | <p>La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de</p>  | <p>Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado la</p>  |

|        |  |  |
|--------|--|--|
|        | 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.   | construcción de muelles de gran tamaño.  |
| ZMC-13 | Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.   | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases de tiene contemplado utilizar embarcaciones para la pesca comercial o deportiva.   |
| ZMC-14 | Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región, los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y | Cozumel cuenta con varias zonas destinadas a la conservación bajo el esquema de Áreas Naturales Protegidas, ya se de carácter Federal y Estatal, así como sitios RAMSAR.<br><br>El predio donde se pretende construir el proyecto se ubica colindante, a 100 metros, aproximadamente con el Área Natural Protegida "Parque Nacional Arrecifes de Cozumel". |

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

Criterios de Islas:

| Clave | Criterio  | Vinculación  |
|-------|---|--|
| IS-01 | Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.  | El cumplimiento de este criterio no le compete al promovente del proyecto, sin embargo, en la medida de lo posible se apoyará a la autoridad correspondiente para lograr su cumplimiento.  |
| IS-02 | Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.    | El cumplimiento de este criterio no le compete al promovente del proyecto.   |
| IS-03 | Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que el predio cuenta con la conexión al servicio de agua por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) para poder abastecer de agua al proyecto en todas sus fases. |
| IS-04 | La construcción de marinas y muelles de   | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna   |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       | gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.  | de sus fases se tiene contemplado la construcción de marinas y de gran tamaño y de servicio público o particular.   |
| IS-05 | Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.  | Este criterio no le aplica al proyecto.   |
| IS-06 | En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se pretende arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido a los arrecifes tanto naturales como artificiales. |
| IS-07 | Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.  | Este criterio no le aplica al proyecto ya que su cumplimiento le es aplicable a prestadores de servicios náuticos.  |
| IS-08 | Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de  | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se llevarán a cabo actividades de buceo autónomo y buceo libre.   |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       | flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.  |   |
| IS-09 | El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.   | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado el uso de embarcaciones.   |
| IS-10 | En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.                                 | Durante la caracterización de la fauna existente en el predio, no se identificaron zonas para la reproducción de aves costeras o marinas.<br><br>Las aves registradas durante la caracterización fueron observadas en vuelo.                                  |
| IS-11 | La construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes. | Este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se tiene contemplado el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas.  |
| IS-12 | Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.   | Se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se introducirán especies no nativas de la isla y los individuos de Pino de Mar ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ) registrados en la zona costera cercana al predio, serán erradicados ya que son |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       |   | considerados especies invasivas.  |
| IS-13 | Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.   | El cumplimiento de este criterio no le corresponde al promovente del proyecto. Sin embargo, el proyecto tiene contemplado dejar como áreas verdes un total del 55.1% del predio, lo que representa un total de 514.48 m <sup>2</sup> .  |
| IS-14 | En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR  | Este criterio no le aplica al proyecto.   |
| IS-15 | Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.  | El sitio donde se pretende la construcción del proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida. Como ya se ha mencionado el predio donde se pretende construir el proyecto se ubica aproximadamente a 100 de la Zona Federal Marítimo Terrestre que forma parte del "Parque Nacional Arrecifes de Cozumel". |
| IS-16 | Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda. | Este criterio no le aplica al proyecto.   |

### III.6 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 Bird Life 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 de biótica y abiótica.

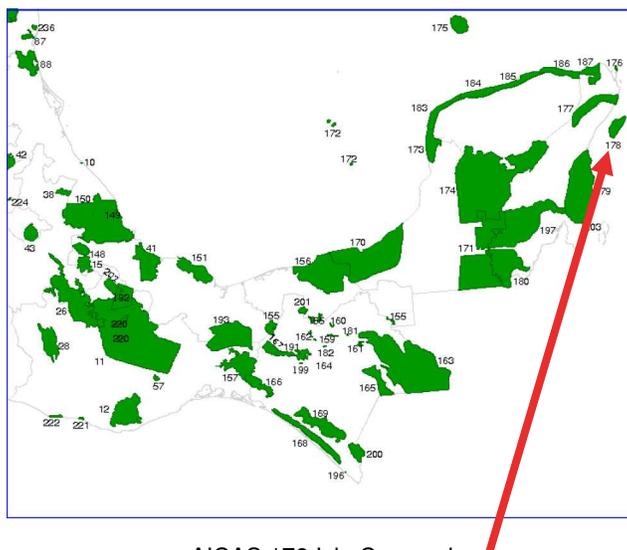
El sitio del proyecto se ubica en la **AICA registrada con el número 178**, que comprende su totalidad a la isla Cozumel en la que se han registrado 269 especies de aves.

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

#### Aves

| FAMILIA    | ESPECIE                    | NOMBRE COMUN       | NOM 059 | REGISTRO EN CAMPO LUGAR Y NUMERO |
|------------|----------------------------|--------------------|---------|----------------------------------|
| Mimidae    | <i>Mimus gilvus</i>        | Cenzontle          | -       | En un árbol /1                   |
| Columbidae | <i>Zenaida asiatica</i>    | Paloma alas blanca | -       | En un Árbol / 2                  |
| Icteridae  | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate             |         | En un árbol /1                   |

De las especies registradas en el predio, tres de ellas, *Mimus gilvus*, *Zenaida asiática* y *Quiscalus mexicanus* forman parte del listado de las 269 aves registradas en el AICA 178 Isla Cozumel.



AICAS 178 Isla 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 o descanso de las mismas. Por lo que es

posible que dichas aves y algunas otras no registradas, una vez que se inicie con le preparación del terreno, se desplacen por sus propios medios a zona mejor conservadas.

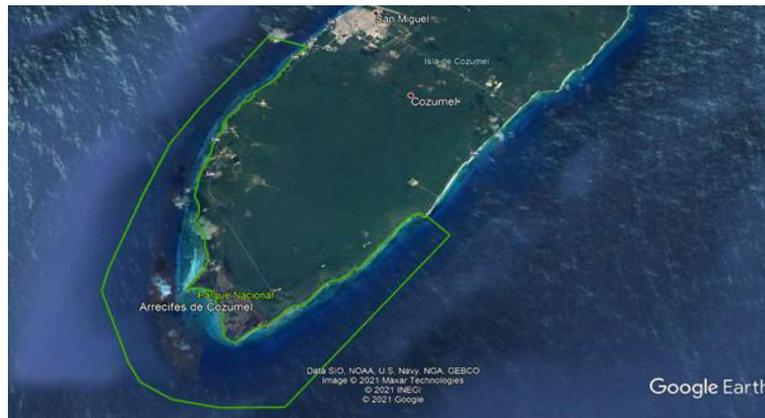
### III.7 Sitio RAMSAR

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.

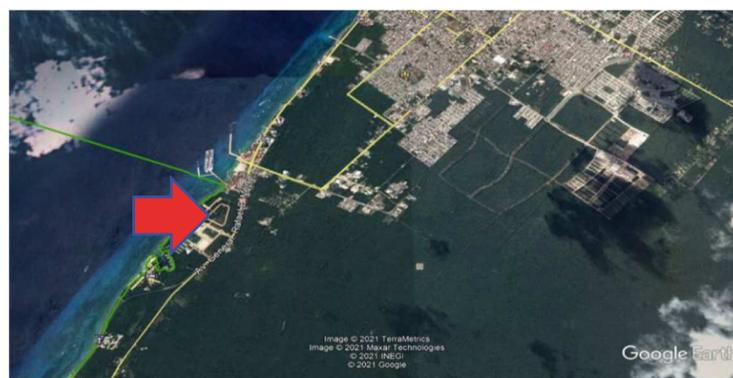
México cuenta con 138 sitios RAMSAR, de los cuales en Quintana Roo existen 12.

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



Sitio RMSAR 1449 Parque Nacional Arrecifes de Cozumel

El sitio del proyecto colinda, aproximadamente a 100 m, con la Zona Federal Marítimo Terrestre del sitio RAMSAR denominado “Parque Nacional Arrecifes de Cozumel”.



Proyecto en el sitio RAMSAR

### III.8 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.



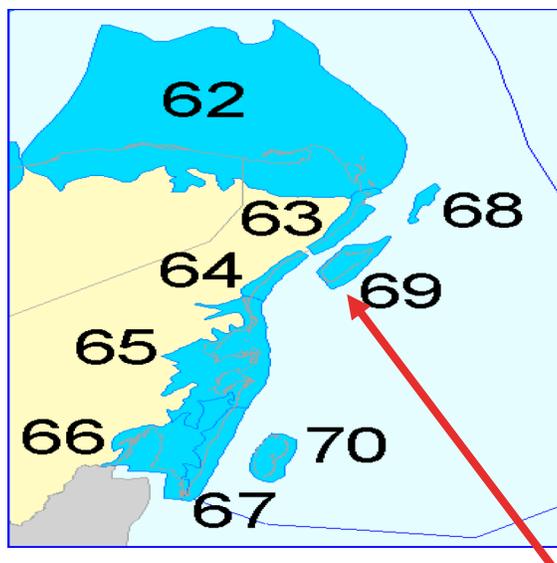
Regiones Terrestres Prioritarias 146 y 147 fuera del sitio del proyecto

Sin embargo, durante las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto, se aplicarán diferentes programas con el fin de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que se ocasionen.

### III.9 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 y el caracol, 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

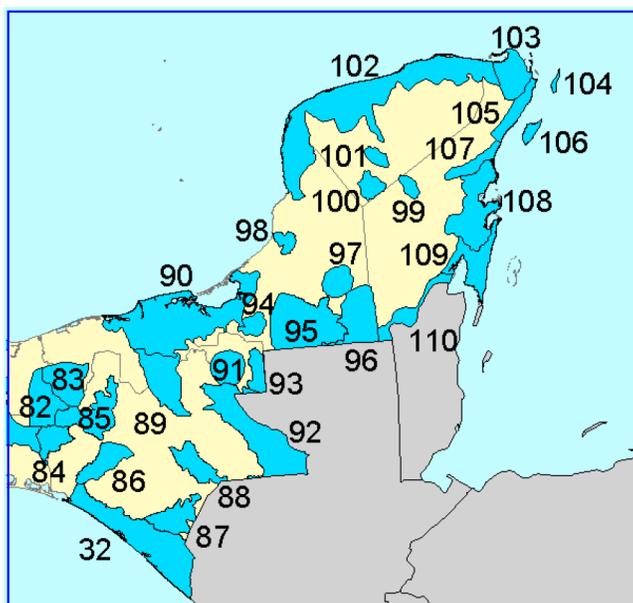
Para esta Región Marina Prioritaria la CONABIO detecto los siguientes problemas que se mencionan a continuación junto con su vinculación al proyecto:

| <b>Problemática</b>  | <b>Vinculación con el proyecto</b>  |
|--|---|
| Modificación del entorno: remoción de pastos, fractura de arrecifes, draga, construcción de muelles y hoteles. Daño al ambiente por embarcaciones. | 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. |
| Contaminación: por basura, derivados del petróleo y aguas residuales.  | Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos en todas las fases del proyecto.   |
| Uso de recursos: pesca ilegal; presión sobre tortugas, caracoles y corales.  | El proyecto no tiene contemplado en ninguna de sus fases la pesca ilegal, así como la presión sobre tortugas marinas, caracoles y corales.  |

### III.10 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 numero 106** como se observa en la siguiente imagen.



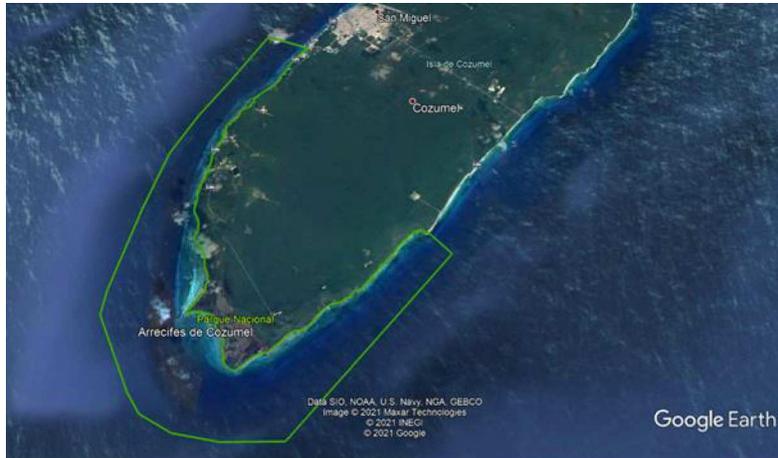
Región Hidrológica Prioritaria 106 Cozumel

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

| Problemática  | Vinculación   |
|---|---|
| Modificación del entorno: deforestación, construcción de muelles y hoteles.                           | 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. |
| Contaminación: basura, derivados del petróleo y aguas residuales.                                     | Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos en todas las fases del proyecto.   |
| Uso de recursos: pesca ilegal; tráfico ilegal de especies; presión sobre las poblaciones de tortugas. | El proyecto no tiene contemplado em ninguna de sus fases la pesca ilegal, el tráfico ilegal de especies y ejercer presión sobre las poblaciones de tortugas.  |

### III.11 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, aproximadamente a 100 m, de la Zona III de Uso intensivo, colindante con la Unida Ambiental 10, denominada Zona Federal Marítimo Terrestre.



Ubicación de la zona del proyecto

**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 se ubica cercano con dicha área natural protegida.**

### III.12 Manglar

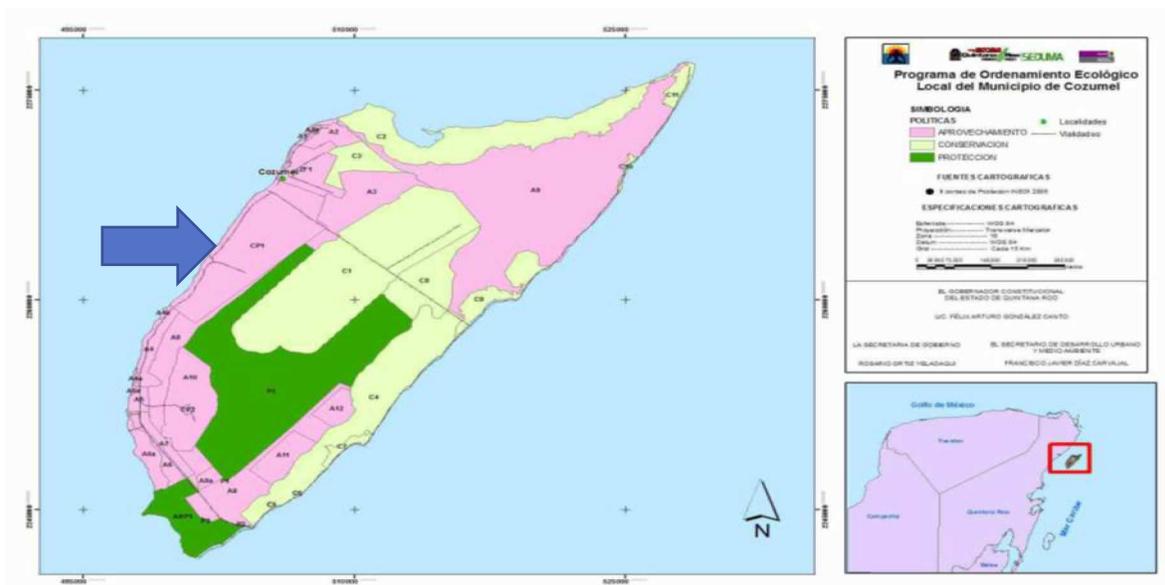
En la caracterización de la vegetación no se registraron especies de manglar. La vegetación del predio consiste en Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia. La vegetación de manglar se ubica en la zona costera, aproximadamente a 100 metros del predio.



Sitio del proyecto

### III.13 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 CP1, Centro de Población 1**, misma que a continuación se vincula con el proyecto.



### LINEAMIENTO Y ESTRATEGIAS

| 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. | En el predio no se registraron especies endémicas y tampoco en la NOM-059-SEMARNAT-2010. |

|  |   |
|--|---|
| <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.</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 y ajardinada que mantendrá sus condiciones naturales de flora y fauna silvestre, será de 554.48 m<sup>2</sup>, lo que representa el 55.1% del predio y le es aplicable al POEL y al PMOTEDU.</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 norvergicus</i>) y ratones de casa (<i>Mus musculus</i>).</p> | <p>Se cumplirá con este criterio con la aplicación de un <b>Programa de erradicación de Fauna Feral</b> que incluye perros, gatos, ganado ferales, boas (<i>Boa constrictor</i>), ratas de ciudad (<i>Rattus rattus</i> y <i>Rattus norvergicus</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>En la Zona Federal Marítimo Terrestre cercana con el sitio del proyecto, ver siguiente imagen, se localizaron individuos de Pino de Mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), considerada como una especie exótica invasora según reporta la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) en su estrategia Nacional.</p> <p>Por lo anterior se apoyará la erradicación de esta especie mediante el Programa denominada “Control de Casuarinas mediante medios Físicos y Químicos en la Isla de Cozumel” realizado por la SEMARNAT y la CONANP.</p> <p>En dicho programa no se hará uso de venenos, por lo que con esta acción se da cumplimiento a dicha esta estrategia. Dicha actividad ayudará a mediano y largo plazo la restauración integral de los ecosistemas afectados.</p> <p>La forma de apoyo de dicho programa se hará en coordinación con la CONANP.</p> |



Zona de Pino de Mar flecha azul (*Casuarina equisetifolia*) en la Zona Federal Marítimo Terrestre al norte del Sitio del proyecto en círculo rojo.

|   |  |
|---|--|
| <p>Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.</p>   | <p>Dentro de las actividades contempladas en el <b>Programa de Rescate de Flora N</b> se indica que en caso de <b>detectar ejemplares o parte de ellos enfermos o con alguna plaga</b>, serán sustituidos por ejemplares sanos. Es importante señalar también que en ninguna de las etapas del proyecto se realizaran actividades de fumigación en áreas verdes.</p> |
| <p>Se prohíbe el 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>Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.</p>  | <p>Se aplicará un <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</b> en el cual se establecen objetivos generales que dan cumplimiento al confinamiento de residuos sólidos donde determine la autoridad municipal y en cumplimiento a lo establecido en el POEL y PMOTEDU.</p>  |
| <p>La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de la leña para uso doméstico conforme a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.</p>   | <p>Esta estrategia le corresponde al H. Ayuntamiento de Cozumel y no le resulta aplicable al sitio del proyecto.</p>   |
| <p>El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar un programa de educación ambiental en un lapso menor de 2 años.</p>  | <p>Esta estrategia le corresponde al H. Ayuntamiento de Cozumel y no le resulta aplicable al sitio del proyecto.</p>   |
| <p>La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente quedará 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</p> | <p>Esta estrategia le corresponde al H. Ayuntamiento de Cozumel y no le resulta aplicable al sitio del proyecto.</p>   |

|   |  |
|---|--|
| de manejo de residuos sólidos municipales de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable. |  |
|---|--|

|                    |
|--------------------|
| <b>ESTRATEGIAS</b> |
|--------------------|

| <b>ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>  | <b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>   |
|---|--|
| <p>Los asentamientos humanos se regirán por el Plan de Desarrollo Urbano Vigente.</p> | <p>El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel define a un “Asentamiento Humano” como <i>el establecimiento de un conglomerado, con el conjunto de sus sistemas de convivencia en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras que lo integran.</i></p> <p>El 27 de abril de 2006 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC), el cual establece la necesidad de establecer un Programa Parcial de Desarrollo Urbano en la parte Surponiente de la mancha urbana de Cozumel, dicho Plan Parcial de Desarrollo Urbano 4(PPD-4) Zona Surponiente, donde se ubica el predio, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 15 de octubre de 2007, asignado diferentes usos para dicha zona.</p> <p>Sin embargo, para establecer usos y densidades para el proyecto de la Marina Fonatur Cozumel, se publicó el 15 de marzo de 2015 el Plan Maestro de la Marina. Para el predio donde se ubica el proyecto se ubica le corresponde un Uso de Residencial Turístico Unifamiliar, denominado RTU. El proyecto “<b>Villa Corales</b>”, cumple con lo establecido en dicho plan.</p> <p>Es importante señalar que el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) y el Plan Maestro Marina</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | Cozumel son un mismo instrumento y no se contraponen uno con el otro.   |
| Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando estas se conecten con la red de drenaje municipal.            | Se cumple con este criterio ya que el proyecto se conectará a la red de drenaje municipal que ya existe y opera en la Marina Cozumel.   |
| <b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>   | <b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>  |
| Se prohíbe la perforación de nuevos pozos domésticos para la extracción del agua del acuífero.  | El proyecto no contempla en ninguna de sus fases la perforación de nuevos pozos domésticos para la extracción de agua.<br><br>El agua que se ocupará en el proyecto, en todas sus fases, será por conducto de la red de servicio que ya opera, a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).  |
| El Ayuntamiento deberá levantar un inventario de los pozos domésticos con el fin de regular el volumen de extracción de agua del acuífero.  | El cumplimiento de esta estrategia no le corresponde al promovente del proyecto.  |
| <b>TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES</b>  | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>  |
| Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin. | 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.<br><br>En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto las aguas residuales se conectarán a la red de drenaje municipal que está conectada a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "San Miguelito" ubicada en la zona norte de Cozumel. |
| Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento.  | Las aguas residuales en la etapa de operación se conectarán a la red de drenaje municipal.  |
| Es obligatoria la disposición de los lodos en los sitios previamente autorizados por la actividad competente.                               | Los lodos activados de las aguas residuales que se generen serán enviadas a la planta de tratamiento "San Miguelito", operada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).  |
| Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua, zona, inundables, mar y acuífero.                                | En ninguna de las etapas del proyecto se dispondrán aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar y acuífero.  |
| <b>MANEJO DE RESIDUOS</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>  |

|   |  |
|---|--|
| Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.  | Se aplicará un <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</b> en las diferentes fases del proyecto. No se dispondrán desechos sólidos en tiraderos a cielo abierto.  |
| Se prohíbe la quema de residuos sólidos.  | No se quemarán residuos sólidos en ninguna de las fases del proyecto. <b>El supervisor ambiental</b> del proyecto cumplirá y verificará el cumplimiento de esta estrategia.  |
| Se prohíbe el depósito de residuos sólidos en áreas silvestres  | En ninguna de las fases del proyecto se depositarán residuos sólidos en áreas silvestres.  |
| Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos.  | En todas las etapas del proyecto se aplicará un <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</b> que forma parte de este manifiesto.   |
| <b>GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>   |
| El Ayuntamiento deberá elaborar un programa de instalación de fuentes de energía (eólica y solar) a fin de instrumentar en un plazo de dos años.  | El cumplimiento de esta estrategia no les aplicable al promovente del proyecto.  |
| <b>VIAS DE COMUNICACIÓN</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>   |
| En las nuevas vialidades, la Manifestación de Impacto Ambiental deberá demostrar que éstas no tendrán un efecto negativo sobre el flujo natural del agua dulce y marina, así como sobre los movimientos y mortalidad de la fauna. | No le aplica al proyecto esta estrategia, ya que para su ejecución no se será necesaria la construcción de nuevas vialidades. El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto ya cuenta con vialidades primarias y secundarias.  |
| En las vialidades es obligatoria la disposición de leyendas y señalamientos informativos y restrictivos que permitan proteger a la fauna silvestre nativa.  | El proyecto que se presenta a evaluación, instalará señalamientos informativos y restrictivos en todas las fases del proyecto. Dicha señalética permitirá la protección de la flora y fauna silvestre nativa como el que se presenta en la siguiente imagen.<br><br> |
| Se prohíbe la instalación de cercados o bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre nativa, con excepción de las condicionadas por la SCT en la instalación portuaria.   | El proyecto no contempla la instalación de cercados o bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.  |

|   |  |
|---|--|
| Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a caminos.  | No les aplicable al proyecto esta estrategia ya que en el sitio del proyecto no existen humedales.   |
| <b>EXTRACCIÓN DE MATERIALES</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>   |
| En los actuales bancos de extracción de material solo se permitirá la extracción de conformidad con la normatividad aplicable en la materia y un programa integral de restauración que entrará en vigor al finalizar la etapa de aprovechamiento. Avalado por las autoridades competentes.                        | No le aplica al proyecto ya que el mismo no se trata de un banco de extracción de material pétreo.   |
| La autorización de la extensión a explotar de los bancos de material estará sujeta al establecimiento de una zona de amortiguamiento dentro del predio que proteja la cobertura vegetal que lo circunda.  | No le aplica al proyecto ya que el mismo no se trata de un banco de extracción de material pétreo.   |
| La anchura de la zona de amortiguamiento se deberá determinar a partir de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales circundantes que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos. | No le aplica al proyecto ya que el mismo no se trata de un banco de extracción de material pétreo.   |
| Es obligatorio el inicio de un programa de reforestación de los bancos de material que estén a punto de finalizar su etapa productiva en un periodo menor a un año a partir del cierre de operaciones.  | No le aplica al proyecto ya que el mismo no se trata de un banco de extracción de material pétreo.   |
| <b>PROCESO DE CONSTRUCCION</b>  | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>   |
| Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante.   | 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.  |
| 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.  | No le aplica al proyecto ya que no habrá campamentos de construcción.  |
| Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.  | Se cumplirá con este criterio con la aplicación de un <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos. El supervisor ambiental</b> 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>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 a excepción de los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).</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. 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> <div data-bbox="982 661 1226 1029" data-label="Image"> </div> |
| <p>La construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.</p>   | <p>La vegetación que existe en el predio Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia.</p> <p>No se registró la presencia de manglar.</p>  |
| <p><b>MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCION</b></p>   | <p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>  |
| <p>Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargenti</i> (cuca) y <i>Coccothrinax readi</i> (nakas) con excepción de aquellas que provienen de UMAS.</p>   | <p>No se registraron individuos de Cuca (<i>Pseudophoenix sargenti</i>) o Nakas (<i>Coccothrinax readi</i>), por lo que en ninguna de las fases del proyecto se aprovecharan dichas especies.</p>  |
| <p><b>MANEJO DE COMBUSTIBLES</b></p>  | <p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>  |
| <p>Las instalaciones de combustibles y aceites contarán con cárcamos de contención con el fin de evitar derrames y fuera del área de almacenamiento.</p>  | <p>En ninguna de las fases del proyecto habrá instalaciones de combustibles y aceites. La carga de combustible y aceite de la maquinaria usada en la fase de Preparación del Sitio y Construcción se llevará a cabo en las estaciones de servicio de PEMEX en Cozumel.</p>   |
| <p>La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en</p>  | <p>Esta estrategia no le aplica al proyecto ya que el mismo no contempla la construcción y operación de depósitos de combustible.</p>  |

|  |  |
|--|--|
| <p>Estudio de Riesgo Ambiental que demuestre que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.</p>  |  |
| <p><b>EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO</b></p>  | <p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>  |
| <p>La autorización de viviendas, hoteles y residencias queda condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental, de un programa sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, de residuos sólidos y de abastecimiento de agua y energía eléctrica.</p> | <p>En atención a este criterio, el proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar. Para dicho proyecto, en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción las aguas residuales se dispondrán por medio de sanitarios portátiles con su debido mantenimiento por medio de una empresa autorizada para tal fin.</p> <p>En la etapa de Operación las aguas residuales y lodos se canalizarán a la red de drenaje de la Marina Cozumel misma que está conectada al sistema de drenaje conectado a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "San Miguelito".</p> <p>El servicio de energía eléctrica será proporcionado por le Comisión Federal de Electricidad (CFE) por medio de la red eléctrica que existe en la Marina, así como el servicio de abastecimiento de agua por conducto de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), que ya existe y surte del servicio de agua a las instalaciones de la Marina.</p> |
| <p>La construcción de cuartos de hotel, así como el COS y el CUS de esta unidad, estará sujeta a la normatividad del Programa de Desarrollo Urbano.</p>  | <p>El 27 de abril de 2006 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PPD-CPC), el cual establece la necesidad de establecer un Programa Parcial de Desarrollo Urbano en la parte Surponiente de la mancha urbana de Cozumel, dicho Plan Parcial de Desarrollo Urbano 4 (PPD-4), Zona Surponiente donde se ubica el predio, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 15 de octubre de 2007, asignado diferentes usos para dicha zona.</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Sin embargo, para establecer usos y densidades para el proyecto de la Marina Cozumel, se publicó, el 15 de marzo de 2015 el Plan Maestro de la Marina. Para el predio donde se ubica el proyecto se ubica le corresponde un Uso de Suelo Residencial Turístico Unifamiliar, denominado RTU. El proyecto "Villa Corales", cumple con lo establecido en dicho plan.</p> <p>Es importante señalar que el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (PPD-4), Zona Surponiente, y el Pla Maestro Marina Cozumel son un mismo instrumento y no se contraponen uno con el otro. Ver el siguiente cuadro normativo.</p> |
| <p>La autorización de plantas desalinizadoras quedará 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 terrestres costeros y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p>  | <p>No les aplicable esta estrategia al proyecto en virtud de no se contempla la construcción y operación de plantas desaladoras.</p>   |
| <p>En la zona adyacente al Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, la autorización de proyectos ubicados relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no generan impactos ambientales negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p> | <p>El proyecto que se presenta a evaluación, se ubica aproximadamente a 100 m del área natural protegida de carácter federal denominada Parque Nacional "Arrecifes de Cozumel".</p> <p>En la caracterización de la Flora y Fauna del predio, hecha con base en una metodología científica ya establecida, se registró la existencia de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia.</p> <p><b>No se registró la presencia de manglar en el sitio del proyecto.</b></p>  |
| <p><b>CAMPOS DE GOLF</b></p>   | <p><b>VINCULACION CON EL OYECTO</b></p>  |
| <p>La autorización de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generaran impactos irreversibles sobre el tamaño y distribución de parches de vegetación natural, sobre la</p>  | <p>Ninguna de estas estrategias le aplican, ya que el proyecto que se presenta a evaluación no es un Campo de Golf.</p>  |

|   |  |
|---|--|
| <p>continuidad de la cobertura natural del terreno y las poblaciones de flora y fauna silvestre nativa que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p>  |  |
| <p>Queda prohibida la extracción de agua subterránea para el riego de los campos. Ésta podrá obtenerse a partir de la desalinización del agua de mar o de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.</p>  |  |
| <p>Es obligatorio el tratamiento terciario de las aguas residuales cuando éstas se destinen a riego.</p>  |  |
| <p>La autorización de la construcción y operación de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren el correcto funcionamiento de un sistema de recuperación de aguas residuales de riego, con lo cual se evitarán desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p> |  |
| <p>Es obligatorio que las aguas residuales de riego sean tratadas antes de su disposición final.</p>  |  |
| <p>Queda prohibido verter el agua residual de riego de los campos de golf en acuíferos, cuerpos de agua, manglares o en el mar.</p>   |  |
| <p>Es obligatoria la disposición del agua residual de riego en pozos de absorción.</p>  |  |
| <p>La autorización de los pozos de absorción estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre el acuífero y los ecosistemas costeros que puedan conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p>                          |  |
| <p>Es obligatorio que las aguas residuales de riego sean tratadas antes de su disposición.</p>  |  |
| <p>La autorización de los pozos de absorción estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre el acuífero y los ecosistemas costeros que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p>                        |  |

|   |  |
|---|--|
| Queda prohibido la utilización de agroquímicos cuyo tiempo de permanencia sea superior a 48 horas.  |  |
| Se prohíbe la modificación de cuerpos de agua, zonas inundables y manglares.  |  |
| <b>EQUIPAMIENTO PORTUARIO</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>   |
| La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos o conflictos ambientales.                                       | Esta estrategia no le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es para Equipamiento Portuario.  |
| <b>TURISMO ALTERNATIVO</b>  | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>   |
| La autorización de recorridos organizados por operadores turísticos estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la actividad no generará impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales. | Ninguna de estas estrategias le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es para Turismo Alternativo.   |
| Los vehículos motorizados que se utilicen para el turismo alternativo deberán cumplir con la NOM-080-ECOL-1994.   |  |
| Queda prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna nativa.  |  |
| <b>ACTIVIDADES AGROPECUARIAS</b>  | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>   |
| No aplica.  | Esta estrategia no le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es para Actividades Agropecuarias.   |
| <b>UNIDADES DE CONSERVACION, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>   |
| Se prohíbe la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) para uso cinegético.  | 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 la instalación de UMAS en zonas con valor arqueológico y cultural.   |  |
| Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en   |  |

|  |   |
|--|---|
| sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.   |   |
| <b>PESCA</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>  |
| No aplica.   | Esta estrategia no le aplica, ya que el proyecto que se promueve no es con fines de Pesca.  |
| <b>FLORA Y FAUNA</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>  |
| 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 el predio no se registraron especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.  |
| <b>LINEA DE COSTA Y PLAYAS</b>   | <b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b>  |
| La autorización para la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dichas construcciones no tendrán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales. | En ninguna de las fases del proyecto se llevarán a cabo actividades de construcción e infraestructura permanente en playas y línea de costa.  |
| Se prohíbe la extracción de arena de las playas.   | Se cumplirá con este criterio ya que no se llevarán a cabo actividades de extracción de arena en las playas. Es importante señalar que la zona costera cercana con el sitio del proyecto es rocosa en su totalidad. |
| 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 irreversibles sobre la línea de costa que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.                    | Esta estrategia no es aplicable al sitio del proyecto, ya que ninguna de sus fases, se pretende llevar a cabo actividades o acciones para controlar la erosión natural de las playas.                               |
| Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conflictos ambientales.  | Se cumplirá con este criterio ya que no se pretende el uso de vehículos en la playa en ninguna de las fases del proyecto.   |

|   |  |
|---|--|
| <p>El Ayuntamiento en coordinación con la SEMARNAT y PROFEPA deberá trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existentes para su registro en la bitácora ambiental.</p> | <p>El cumplimiento de esta estrategia no es competencia del promovente del proyecto.</p>   |
| <p>Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso a las playas previamente definidas como uso público.</p>  | <p>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.</p>  |
| <p><b>DUNAS</b></p>   | <p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>  |
| <p>No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que afecten negativamente.</p>  | <p>Estos criterios no le aplican al proyecto ya que la zona costera cercana con el sitio del proyecto es en su totalidad rocosa y carece de arena y de dunas costeras.</p>   |
| <p>Se prohíbe la remoción de vegetación de dunas costeras.</p>  |  |
| <p>Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre dunas.</p>   |  |
| <p><b>ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS</b></p>   | <p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>  |
| <p>Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce como salobre y marina, hacia el manglar y lagunas costeras.</p>   | <p>Se cumplirá con este criterio, ya que la construcción y operación y mantenimiento del proyecto que se presenta a evaluación no alterará el flujo natural, de agua dulce y salobre, hacia zona de manglar.</p> <p>Como ya se ha mencionado el manglar que existe en la zona costera se ubica aproximadamente a 100 metros del sitio del proyecto.</p>  |
| <p>Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y refluo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.</p>  | <p>De la superficie total del terreno 934.97 m<sup>2</sup>, se conservarán como área verde el 55.1 %, es decir, 514.48 m<sup>2</sup>, entendiéndose como área verde y según lo define el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población de Cozumel, como <i>“la superficie verde que permita la infiltración de las aguas pluviales en cada lote”</i>.</p> <p>Tomando en cuenta esta definición, más de la mitad del terreno se conservará la infiltración del agua de lluvia al suelo y subsuelo, lo que permitirá mantener sin alteraciones el flujo y refluo superficial y subterráneo del agua.</p> |

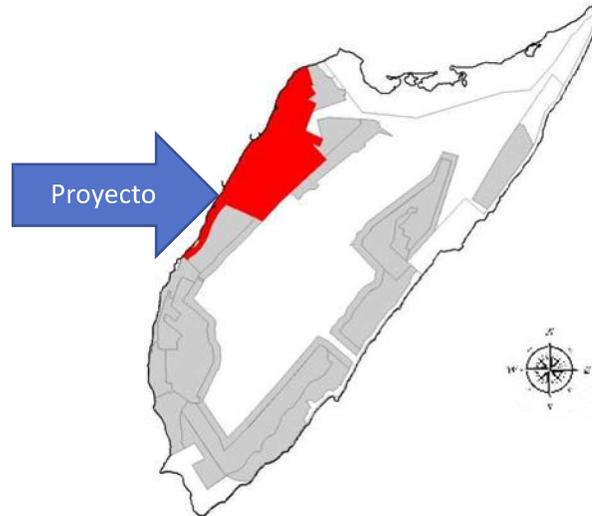
|  |  |
|--|--|
|  | <p>A su vez, el agua de lluvia que caiga en la azotea de la casa, será canalizada a pozos de absorción para permitir la recarga del acuífero y mantener los flujos y reflujos de agua sin alteración.</p> <p>Al conservar más del 50% como área verde, no se alterarán la captación de agua 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> <p>También es importante mencionar que los impactos ambientales del proyecto "Ampliación Marina Cozumel", ya fueron evaluados y autorizados tanto en materia de Impacto Ambiental y en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Lo anterior incluyó la alteración del flujo y reflujo del agua superficial y subterránea.</p> |
| Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.  | No existe manglar en el sitio del proyecto.  |
| 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 proyecto en ninguna de sus fases pretende la construcción de andadores volados o puentes sobre el 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 <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</b> .   |

|  |  |
|--|--|
| <p>Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por constructores.</p>                                  | <p>Esta estrategia no le aplica al proyecto, ya que en el predio no existen zonas de manglar.</p>  |
| <p><b>CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS</b></p>  | <p><b>VINCULACION CON EL PROYECTO</b></p>  |
| <p>Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.</p>  | <p>En el sitio del proyecto no existen cenotes, dolinas y cavernas por lo que esta estrategia no les aplicable.</p>  |
| <p>Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.</p>   | <p>El sitio del proyecto es cercano 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.</p> <p>Se colocarán letreros informativos que promuevan esta prohibición como el que se muestra en la siguiente imagen.</p>  |
| <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 <b>Estudio de Mecánica de Suelos</b> anexo a este manifiesto.</p>  |
| <p>Se prohíbe la extracción de agua de cenotes a excepción del aprovechamiento de Aguas Nacionales mediante títulos de concesión y autorizados por la CONAGUA.</p> | <p>Se cumplirá con este criterio ya que no se extraerá agua de ningún cenote para ser usada en alguna de las fases del proyecto.</p> <p>El suministro de agua será por conducto de la red de agua que existe en la Marina Cozumel a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).</p>  |
| <p>Se prohíbe la disposición de aguas residuales, tratadas o no tratadas 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 las aguas residuales se conectarán a la red de drenaje municipal que ya existe y opera en la Marina.</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> |
|--|--|

### III.14 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano (PMOTEDU) de Cozumel.

En atención a este ordenamiento, el sitio del proyecto se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental Territorial denominada 13 AS, Aprovechamiento Sustentable**. Los criterios específicos y generales se vinculan a continuación con el proyecto.



Unidad de Gestión Ambiental Territorial 13-AS

#### Criterios Específicos

1. Los fraccionamientos o condominios mayores a 5,000 metros cuadrados que pretendan ser de acceso controlado o cerrados quedan condicionados a realizar un estudio de impacto urbano, proyecto de movilidad, y balance hídrico que garantice lo siguiente:
  - a. Que la proyección de crecimiento es acorde a los usos de suelo plasmado en este instrumento.
  - b. Se deberán garantizar los criterios de conexión vial, sin limitar la movilidad de los habitantes del Centro de Población o los habitantes del condominio, lo anterior si se tratase de un conjunto de acceso controlado.
  - c. Se deberá garantizar que el balance hídrico no será perjudicado en un diámetro de un kilómetro.
  - d. La fauna debe contar con corredores para sus trayectos y se deben conservar zonas destinadas para la protección del desove de tortugas marinas.

e. No deberá estar contiguo a otro fraccionamiento. La solicitud deberá tramitarse por el proyecto completo y no por etapas para evitar sesgos en el impacto del desarrollo.

**Vinculación:** este criterio no le aplica al proyecto ya que se trata de una vivienda unifamiliar en un predio de 934.97 m<sup>2</sup> y no de un fraccionamientos o condominios mayores a 5,000 m<sup>2</sup>.

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

**Vinculación:** Este criterio no le aplica al proyecto ya que se trata de una vivienda unifamiliar y no de una vialidad. En lo que respecta al libre acceso a la zona costera o playa, el predio se ubica a 100 metros aproximadamente de dichas zonas, por lo que tampoco le es aplicable dicho criterio.

3. Los nuevos camellones o jardineras deberán ser construidos con sistemas de drenaje sustentable o infiltrantes (jardines de lluvia o Rain Garden).

**Vinculación:** las áreas verdes del proyecto contarán con sistema de drenaje sustentable, ya que permitirán la infiltración del agua al subsuelo. 50% de la superficie del predio será conservada como área verde.

4. Sobre los giros o actividades específicas:

a. Los giros donde sus actividades principales incluyan la manipulación de aves de corral (pollos para consumo, pollería) o similar debe realizar un manual de acciones de control y regulación ambiental para la obtención del permiso.

b. Talleres de laminado y pintura o actividades que manipulen químicos similares deberán cumplir con la autorización ambiental que considere las acciones para mitigar el impacto ambiental.

c. Talleres mecánicos o actividades que manipulen hidrocarburos deberán cumplir con la autorización ambiental que considere las acciones para mitigar el impacto ambiental.

d. Giros con actividades que empleen asador o actividades relacionadas con la manipulación de fuego deberán contar con una autorización por parte de la Dirección de Protección Civil.

**Vinculación:** ninguno de estos criterios le aplica al proyecto ya que se trata de una vivienda unifamiliar y no de un giro comercial como pollería, taller de laminado, taller mecánico o actividades que usen asadores.

5. Se debe solicitar el permiso de la autoridad competente para talar o podar ramas mayores a 10 centímetros de diámetro de árboles localizados en áreas públicas, tales como banquetas o camellones.

**Vinculación:** se cumplirá con este criterio ya que de ser necesario cortar árboles mayores a 10 cm de diámetro en banquetas o camellones colindantes con el sitio del proyecto, se solicitará la autorización correspondiente.

6. Predios con vegetación secundaria deberán garantizar que no generan plaga nociva y realizar limpiezas al predio como mínimo de manera semestral.

**Vinculación:** las áreas verdes del proyecto se podarán de manera regular para evitar la generación de plagas.

7. En campos de golf, se deberá:

a. Realizar el tratamiento terciario de las aguas residuales cuando éstas se destinen al riego.

b. No utilizar agroquímicos cuyo tiempo de permanencia sea superior a 48 horas.

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

8. Para las nuevas construcciones mayores a 1,000 metros de construcción o ampliaciones mayores a 200 metros cuadrados quedan condicionadas a la presentación de evidencia o estudios técnicos: 1) Impactos sobre la calidad escénica, 2) Estudio geohidrológico en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que definan el área inundable y demuestren que tales actividades no trasgreden el ciclo hídrico temporal o permanente, ni generen impactos irreversibles que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos, autorización de la factibilidad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA) y autorización del Programa de manejo de residuos sólidos de la Dirección de Medio ambiente del municipio.

**Vinculación:** el predio donde se pretende construir el proyecto tiene 934,97 m<sup>2</sup>, por lo que no requiere presentar:

- 1) Impactos sobre la calidad escénica. Sin embargo el predio mantendrá más del 50% de superficie como área de conservación, lo que permitirá mantener la calidad escénica del proyecto.
- 2) Estudio Geohidrológico y Estudio de Riesgo Ambiental. Sin embargo, como ya se mencionó, el predio mantendrá más del 50% de su superficie como área de conservación, lo que permitirá la infiltración del agua al subsuelo. En ninguna de las etapas del proyecto se manejarán sustancias o materiales considerados como peligrosos, por lo que no se requiere de un Estudio de Riesgo Ambiental.
- 3) El predio ya cuenta con el servicio de agua y drenaje por conducto de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).
- 4) Cuando el proyecto se autorice, se presentará a la Dirección de Medio Ambiente, el **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** anexo a este manifiesto.

## **Criterios Normativos Generales**

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

## **Biodiversidad**

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

**Vinculación:** en la caracterización de la flora ubicada en el predio, no se registraron individuos de *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (cuca) y *Coccothrinax readii* (nakás). De requerirse alguna de estas especies se adquirirán de un vivero que cuente con su UMA.

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 colinda con la costa.

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:** se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se dispondrán de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa y Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.

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:** este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se pretende la extracción de arena como parte del proyecto.

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

**Vinculación:** este criterio no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se pretende llevar a cabo actividades de caza deportiva o con propósitos de recreación. Para la protección de la fauna y flora se colocarán letreros para invitar a los trabajadores a respetar dicho recurso. Ver siguiente imagen:



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

**Vinculación:** se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se ingresarán o liberarán especies invasoras o exóticas de vegetales y animales.

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:** las aguas residuales en la etapa de Preparación y Construcción se dispondrán por medio de sanitarios portátiles a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores. Ya en la etapa de Operación y Mantenimiento las aguas residuales se conectarán a la red de drenaje de la marina. Para evitar el fecalismo al aire libre se instalarán letreros que inviten a los trabajadores a utilizar los baños. Ver siguiente imagen.



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:** se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se comercializará con la flora, fauna y minerales del predio.

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:** este criterio no le aplica al proyecto ya que se trata de una vivienda unifamiliar y no de actividades turísticas, comerciales o de servicios. Es importante señalar que en la caracterización de la fauna no se registraron áreas productivas y recreativas para la anidación y reproducción de fauna silvestre.

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

**Vinculación:** el promovente del proyecto cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se utilizarán plaguicidas no especificados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas.

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:** este criterio no le aplica al proyecto.

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 la remoción de 420.48 m<sup>2</sup> de la vegetación del predio, lo que representa el 44.9% de su superficie total. El otro 55.1 % se mantendrá como área de conservación.

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

**Vinculación:** se cumplirá con este criterio ya que se dejarán pasos de fauna cada 25 metros en las colindancias con los predios colindantes con el proyecto.

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 se trata de la instalación de 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:** la marina FONATUR Cozumel ya cuenta con accesos a la playa.

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:** la marina FONATUR Cozumel ya cuenta con accesos a la playa.

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:** este criterio no le aplica al predio ya que no colinda con el mar o zona de playa. El predio se ubica aproximadamente a 100 m de la línea de costa.

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:** este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de actividades o acciones para controlar la erosión de las playas.

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:** se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se pretende introducir vehículos a la zona de playas.

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 predio donde se pretende construir el proyecto no se ubica en una zona de humedales ni en una zona con alto valor escénico. Es importante señalar que más del 50% del predio se mantendrá como área de conservación lo que permitirá conservar el paisaje natural del proyecto.

21. Las obras, actividades comerciales o de servicio, unidades económicas, conjuntos turísticos habitacionales verticales u horizontales o unifamiliar, que den frente y estén cerca de la línea costera y/o playa, en la medida de lo posible evitarán deshierbar la vegetación de las playas y deberán combatir la erosión costera realizando el cultivo de vegetación nativa<sup>6</sup> y garantizar el mantenimiento durante 5 años, dicho programa dará seguimiento y será autorizado por la dirección de medio ambiente del municipio.

**Vinculación:** este criterio no le aplica al proyecto ya que el predio no se ubica frente o cerca de la línea costera. El predio se ubica a 100 metros aproximadamente de dicha zona.

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 pasos de fauna cada 25 metros.

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

**Vinculación:** el proyecto cumplirá con este criterio.

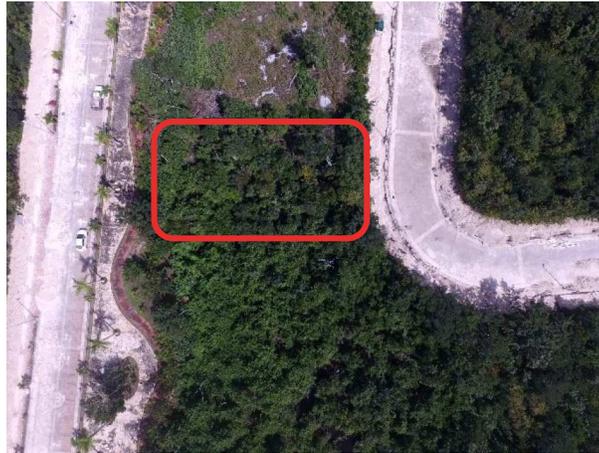
24. Se realizará reforestaciones con especies nativas, sin embargo, las áreas afectadas por ciclones y otro fenómeno natural u antrópico deberá primer realizar un diagnóstico del daño y evaluar el potencial de la regeneración y restauración natural.

**Vinculación:** se cumplirá con este criterio ya que la reforestación de las áreas de conservación se hará con especies nativas.

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:** el predio donde se pretende construir el proyecto forma parte de una mayor denominado Marina FONATUR Cozumel. El predio colinda con dos avenidas

y dos terrenos particulares que desde la creación de la marina fragmentaron el ecosistema. Ver siguiente imagen.



Sitio del proyecto

En el sitio del proyecto y colindancias no se identificaron sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como los corredores biológicos por los cuales transitan. Más del 50% de la superficie del terreno se mantendrá como área verde lo que ayudará a conservar el paisaje natural del proyecto.

## 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 cumplirá con este criterio ya en ninguna de las fases del proyecto se quemarán desechos sólidos y vegetación y tampoco se aplicarán herbicidas y defoliantes. Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos en todas las fases del proyecto.

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 no se trata de una actividad que genere productos químicos.

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 trata de una actividad que genere productos químicos.

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 no se trata de un generador de electricidad. El predio ya cuenta con el servicio de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

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 en ninguna de sus fases se generarán productos o residuos de ganado muerto, excretas, agroquímicos o sustancias peligrosas.

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 utilizarán agroquímicos o 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 la Marina FONATUR Cozumel, ya cuenta con el servicio de agua y drenaje por conducto de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

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 y tampoco se extraerá agua por medio de pozos. Como ya se menciono la marina cuenta con el servicio de agua potable por conducto de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

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:** el proyecto cumple con este criterio ya que se instalará un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia, misma que se ocupará para el riego de las áreas verdes e inodoros.

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:** el proyecto se conectará a la red de drenaje sanitario que existe en la marina por conducto de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

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:** el proyecto se conectará a la red de drenaje sanitario que existe en la marina por conducto de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

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 la vivienda unifamiliar contará con trampa de grasas y sólidos y filtración arenosa en la instalación para 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:** no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se requerirá de fosa séptica.

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:** no le aplica al proyecto ya que en ninguna de sus fases se requerirá de fosa séptica.

## **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 en ninguna de sus fases se utilizará generadores eléctricos a base de hidrocarburos. El predio cuenta con el servicio de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

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 ya que en ninguna de sus fases se utilizarán vehículos motorizados con fines turísticos.

## **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:** en el predio donde se pretende construir el proyecto no se registraron humedales, lagunas costeras, 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:** se dará cumplimiento a este criterio ya que en este manifiesto se incluye un Programa de Monitoreo de los Términos y Condicionantes que se deberán de cumplir en todas las fases del proyecto, un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos que incluye residuos de construcción, programas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que ocasionara el proyecto.

Como ya se ha mencionado, en el predio no se registraron humedales, lagunas costeras, 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 no se registró la presencia de 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:** en el predio no se registró la presencia de 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:** el proyecto cumple con este criterio ya que los postes, ductos, torres y líneas se ubican sobre el derecho de vía.

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 ya que el proyecto no es 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.

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:** en el sitio del proyecto no se registraron 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:** este criterio no le aplica al proyecto ya que el predio no colinda con el litoral.

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 más del 50% de su superficie como área de conservación, lo que permitirá la infiltración del agua al subsuelo. En el predio no existen cuerpos de agua temporales o permanentes, así como tampoco cauces y las corrientes 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:** este criterio no la aplica al proyecto ya que en el predio no se registraron dolinas, cavernas o cenotes.

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

**Vinculación:** este criterio no le aplica al proyecto ya que en el predio ni se identificaron 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:** se cumplirá con este criterio presentando una copia del cumplimiento de términos y condiciones a la Dirección de Medio Ambiente y Ecología.

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

**Vinculación:** se cumplirá con este criterio ya que en ninguna de sus fases se llevarán a cabo actividades de extracción de reliquias, flora, fauna y la pesca.

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:** el predio donde se pretende construir el proyecto se ubica a 100 metros aproximadamente de la costa. Es importante señalar que toda la zona costera de la Marina Fonatur Cozumel es rocosa, por lo que no ofrece las condiciones para el 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 se generarán en ninguna de sus etapas 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 es una unidad económica si no una vivienda unifamiliar.

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 es una unidad económica si no una vivienda unifamiliar.

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:** se cumplía con este criterio ya que en ninguna de las fases del proyecto se depositarán, quemarán o enterrarán residuos parcial o temporalmente en ninguna de las fases del proyecto. Se aplicará un **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 con la aplicación de **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos** en todas las fases del proyecto anexo a este manifiesto.

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:** este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata de una actividad comercial o de servicio, unidades económicas, conjuntos habitacionales plurifamiliares verticales u horizontales, el proyecto consiste en una vivienda unifamiliar.

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:** se cumplirá con este criterio en para los residuos de manejo especial, incompatibles o peligrosos que en su caso genere el proyecto, entregando una copia del Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos y los reportes recibidos y sellados por la autoridad federal o estatal a la Dirección de Medio Ambiente y Ecología.

### **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:** se presentará un programa de abastecimiento de energía renovable al menos de un 70%, en un lapso de 1 año incluida la puesta en marcha una vez que el proyecto entre en la fase de Operación y Mantenimiento.

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:** se presentará un programa de calentadores solares para al menos de un 90% de las necesidades, en un lapso de 1 año incluida la puesta en marcha una vez que el proyecto entre en la fase de Operación y Mantenimiento.

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:** se cumplirá con este criterio ya que se instalará un sistema de aguas negras y grises separadas y su conexión a la red de drenaje municipal.

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

**Vinculación:** este criterio no le aplica al proyecto ya que no habrá campamentos para la construcción. Todos los trabajadores del proyecto en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, serán trasladados del centro de Cozumel a la zona de trabajo y serán regresados al centro de Cozumel una vez concluida su jornada laboral.

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:** Marina FONATUR Cozumel, ya cuenta con la el servicio de drenaje directamente conectado a la Planta de Tratamiento.

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

**Vinculación:** se cumplirá con este criterio ya que el material derivado de la obra se dispondrá donde lo ordene la autoridad municipal.

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:** este criterio no le aplica al proyecto ya que no se trata del mantenimiento de brechas, veredas y caminos ya existentes.

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 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 se trata de una vialidad.

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 se trata de caminos o brechas rurales.

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 una vialidad.

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.

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.

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.

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 proyecto cumple con 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 y/o estructuras e infraestructura metálicas temporales o permanentes

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:** las banquetas, cruces de la Marina FONATUR Cozumel en operación en la actualidad cuentan con el diseño de cruce seguro, acceso universal e infraestructura incluyente. La marina ya cuenta con accesos a la playa.

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 proyecto cumple con este criterio ya que tiene una altura menor a 12 metros o tres niveles.

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

**Vinculación:** se cumple con este criterio ya que el proyecto no es 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 cumplirá con “Modelo de Ordenamiento Urbano”.

### III.15 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC).

En atención a este instrumento, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto forma parte de la zonificación denominada “Zonas Turísticas Norte y Sur en la Costa Occidental”.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto con una flecha azul en la zona turística sur, denominada T-1000 y su cuadro normativo.

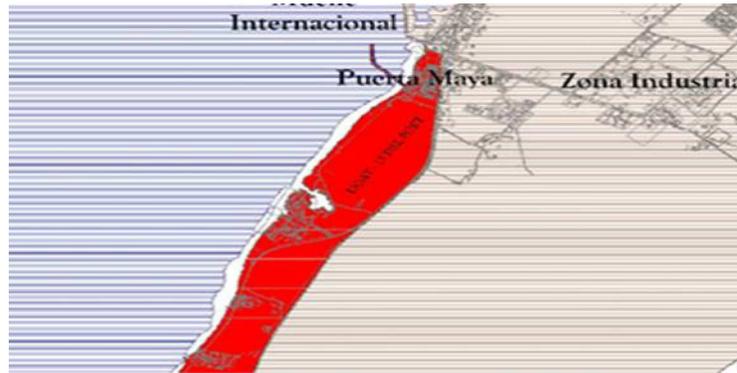


Zona Turística Sur de dicho Programa

| USO PREDOMINANTE                       | ESBOZO USO / SUPERFICIE DE LOTE | COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN | COEFICIENTE DE OCUPACION | SUPERFICIE M <sup>2</sup> | VIVIENDAS POR HA BRUTA | HABITANTES POR HA |
|--|---------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------|
| <b>HABITACIONAL</b>                    |                                 |                            |                          |                           |                        |                   |
| Densidad alta                          | H100                            | 2.00                       | 0.70                     | 110                       | 60                     | 250               |
| Densidad media                         | H200                            | 2.00                       | 0.65                     | 200                       | 35                     | 134-200           |
| Densidad baja                          | H300                            | 0.80                       | 0.60                     | 300                       | 20                     | 133               |
| Residencial turística                  | RT300                           | 0.80                       | 0.60                     | 300                       | 26 / 80 (x)            | 133               |
| Zona turística                         | T1000                           | 2.30                       | 0.60                     | 1000                      | 86 / 288 (x)           | 133               |
| CENTRO URBANO TRADICIONAL Y PINTORESCO | (S)                             | (S)                        | (S)                      | (S)                       | (S)                    | (S)               |
| NUOVO CENTRO URBANO                    | CU                              | 4.00                       | 0.80                     | ---                       | 60 (*)                 | 180               |
| INDUSTRIAL                             | IND                             | 1.50                       | 0.50                     | (3)                       | ---                    | ---               |
| EQUIPAMIENTO                           | EQ                              | 1.50                       | 0.60                     | (3)                       | ---                    | ---               |
| AREA VERDE                             | AV, ZA                          | 0.005                      | 0.005                    | ---                       | 1                      | ---               |

Cuadro normativo

De dicha zonificación se estableció la necesidad de formular y aplicar un Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la zona comprendido dentro de los límites del polígono de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAT) 13 del entonces Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) Cozumel, publicado en el P.O.E. el 21 de mayo de 2002, dicha unidad de gestión se observa en la siguiente imagen.



UGA del del extinto POET

### III.16 Plan de Desarrollo Urbano Zona 4 (PPD-4).

De lo anterior, se publicó en P.O.E. el 15 de octubre de 2007, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4, Zona Surponiente, (**PPD-4**) de Cozumel, Q. Roo.

En atención a este Plan de Desarrollo Urbano, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto la aplica un uso y destino de suelo **H 300** (habitacional de densidad baja), tal y como se muestra en la siguiente imagen.



En la siguiente tabla se describen los parámetros de dicho uso de suelo.

| USO PREDOMINANTE                     | SIMBOLOGIA USO / SUPERFICIE DE LOTE | COEFICIENTE DE UTILIZACION | COEFICIENTE DE OCUPACION | SUPERFICIE M2 | VIVIENDAS POR HA BRUTA | HABITANTES POR HA | ALTURA MAXIMA (NIVELES) |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------------------|
| HABITACIONAL                         |                                     |                            |                          |               |                        |                   |                         |
| Densidad baja                        | H300                                | 0.80                       | 0.50                     | 300           | 20                     | 133               | 3                       |
| Zona turística de densidad media (*) | T1000 A                             | 1.90                       | 0.50                     | 1000          | 66 / 200 (P)           | 133               | 6                       |
| Zona turística de densidad media (*) | T1000 B                             | 1.90                       | 0.55                     | 1000          | 66 / 200 (P)           | 133               | 5                       |
| Zona turística de densidad media (*) | T1000 C                             | 1.90                       | 0.60                     | 1000          | 66 / 200 (P)           | 133               | 4                       |
| EQUIPAMIENTO                         | EQ                                  | 1.50                       | 0.60                     | {3}           | ---                    | ---               | 3                       |
| AREA VERDE                           | AV                                  | 0.005                      | 0.005                    | ---           | ---                    | ---               | ---                     |
| ESTACIONAMIENTO                      | E                                   | 3.00                       | 1.00                     | {3}           | ---                    | ---               | 3                       |
| Comercial densidad media             | Cm                                  | 1.80                       | 0.70                     | ---           | ---                    | ---               | 4                       |
| Comercial densidad alta              | Ca                                  | 2.00                       | 1.00                     | ---           | ---                    | ---               | 2                       |
| MIXTO                                | MX                                  | 1.80                       | 0.70                     | ---           | ---                    | ---               | 4                       |
| SERVICIOS DE PLAYA                   | SP                                  | ---                        | ---                      | ---           | ---                    | ---               | 1                       |

### III.17 Modificaciones al Programa Parcial 4 del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

Posteriormente se publicaron las modificaciones al Programa Parcial 4 y se anexo el “Plano de Lotificación y Usos de Suelo Generales Plan Maestro Marina Cozumel”. Los usos de suelo de dicho plano de lotificación, se presentan en la siguiente imagen.



### III.18 Plan Maestro Marina Cozumel.

El Lote 8 de la Manzana 9, se ubica dentro de la “Marina FONATUR Cozumel”, mismo que cuenta con el Plan Maestro Marina Cozumel. En atención a dicho Plan de Maestro, al predio se le asignó un **RTU** denominado Residencial Turístico Unifamiliar.

En correspondencia con dicho plan, al proyecto le aplica un Coeficiente de Ocupación (**COS**) del 50 %, un Coeficiente de Uso de Suelo (**CUS**) de 1, se permite una altura de 3 niveles o 12 metros con una restricción al frente de 4 metros como mínimo, al fondo 2 metros como mínimo y lateral 3 metros como mínimo. El 50% de la superficie del terreno se consideró área verde, según la definición del Programa

de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel y se denominó Coeficiente de Área Verde (**CAV**).

Su densidad máxima será de 55 viviendas por hectárea.

La vinculación con dichos parámetros se muestra en la siguiente tabla.

| LINEAMIENTOS PARA EL PREDIO<br>EN ATENCION AL PLAN MAESTRO MARINA COZUMEL |   |                       |   |
|---|---|-----------------------|---|
| CONCEPTO  | NORMA   | PROYECTO              | CUMPLE  |
| Vivienda Unifamiliar  | "Plan Maestro Marina Cozumel"<br>Uso de Suelo Permitido RTU Residencial Turístico Unifamiliar | Vivienda Unifamiliar  | <b>SI</b><br>El proyecto cumple con el uso de suelo permitido Residencial Turístico Unifamiliar (RTU), ya que el proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar.  |
| Área del lote   | 934.97 m <sup>2</sup>   | 934.97 m <sup>2</sup> | <b>SI</b><br>La superficie mínima del terreno para la construcción del proyecto es de 934.97 m <sup>2</sup> , y el predio tiene una superficie de 934.97 m <sup>2</sup> por lo que se da cumplimiento a la superficie de terreno que debe de tener el proyecto. |
| Frente del Lote   | 40.1 mts  | 40.1 mts              | <b>SI</b><br>El frente del terreno requerido para el proyecto es de 40.1 Mts y el frente del predio tienen 40.1 mts, por lo que se da cumplimiento concepto.  |

|                                      |         |           |           |   |
|--------------------------------------|---------|-----------|-----------|---|
| Restricciones mínimas a los linderos | Frente  | 4 mts     | 4 mts     | <b>SI</b><br>La restricción al frente que debe de tener el proyecto es de 4 mts y la restricción que tendrá al frente del proyecto es de 4 mts por lo que se da cumplimiento a este concepto. |
|                                      | Lado    | 3 mts     | 3 mts     | <b>SI</b><br>La restricción de lado que debe de tener el terreno es de 3 mts y la restricción de lado que tendrá el proyecto es de 3 mts por lo que se da cumplimiento a este concepto.       |
|                                      | Fondo   | 20 mts    | 20 mts    | <b>SI</b><br>La restricción al fondo debe de ser de 20 mts y la restricción que tendrá el proyecto es de 20 mts, por lo que se da cumplimiento a este concepto.                               |
| Altura máxima en                     | Metros  | 12 mts    | 12 mts    | <b>SI</b><br>La altura máxima permitida es de 12 metros y el proyecto tiene una altura de 12 mts por lo que se cumple con este concepto.  |
|                                      | Niveles | 4 niveles | 4 niveles | <b>SI</b>   |

|   |                                   |                                |   |   |
|---|-----------------------------------|--------------------------------|---|---|
|   |                                   |                                |   | Se permiten 4 niveles y el proyecto es de 4 niveles por lo que se cumple con este concepto. |
| Densidad<br>(Vivienda *)                        | 55 viv/ha                         | 1 viv/ha                       | <b>SI</b><br>En atención a la definición de vivienda, el promovente consideró la equivalencia de 1 departamento igual a 1 vivienda. Por lo que la densidad propuesta de 9 viviendas (o departamentos) por hectárea del proyecto cumple con lo establecido en dicho parámetro. |   |
| Coeficiente máximo de Ocupación de Suelo COS ** | .50<br>(467.4 m <sup>2</sup> )    | .44<br>(420.6 m <sup>2</sup> ) | <b>SI</b><br>El COS del proyecto es de (.44) está por debajo del autorizado que es de (.50), por lo que el proyecto cumple con este parámetro.  |   |
| Coeficiente de Uso de Suelo CUS ***             | 1<br>9,34.97<br>(m <sup>2</sup> ) | .94<br>882.1 m <sup>2</sup>    | <b>SI</b><br>El CUS del proyecto es de (.94) y está por debajo del autorizado que es de (1), por lo que el proyecto cumple con este parámetro.  |   |
| Coeficiente de Área Verde ****<br>(CAV)         | 50%<br>467.40 m <sup>2</sup>      | 55.1%<br>514.4                 | <b>SI</b><br>Considerando que el proyecto   |   |

|                             |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|
|                             |   |   | pretende conservar el 55.1% del predio como área verde el proyecto cumple con este criterio.  |
| Espacios de estacionamiento | 1 | 1 | <b>SI</b><br>Se requiere mínimo 1 cajones de estacionamiento y el proyecto contempla 1, por lo que se da cumplimiento a esta normativa. |

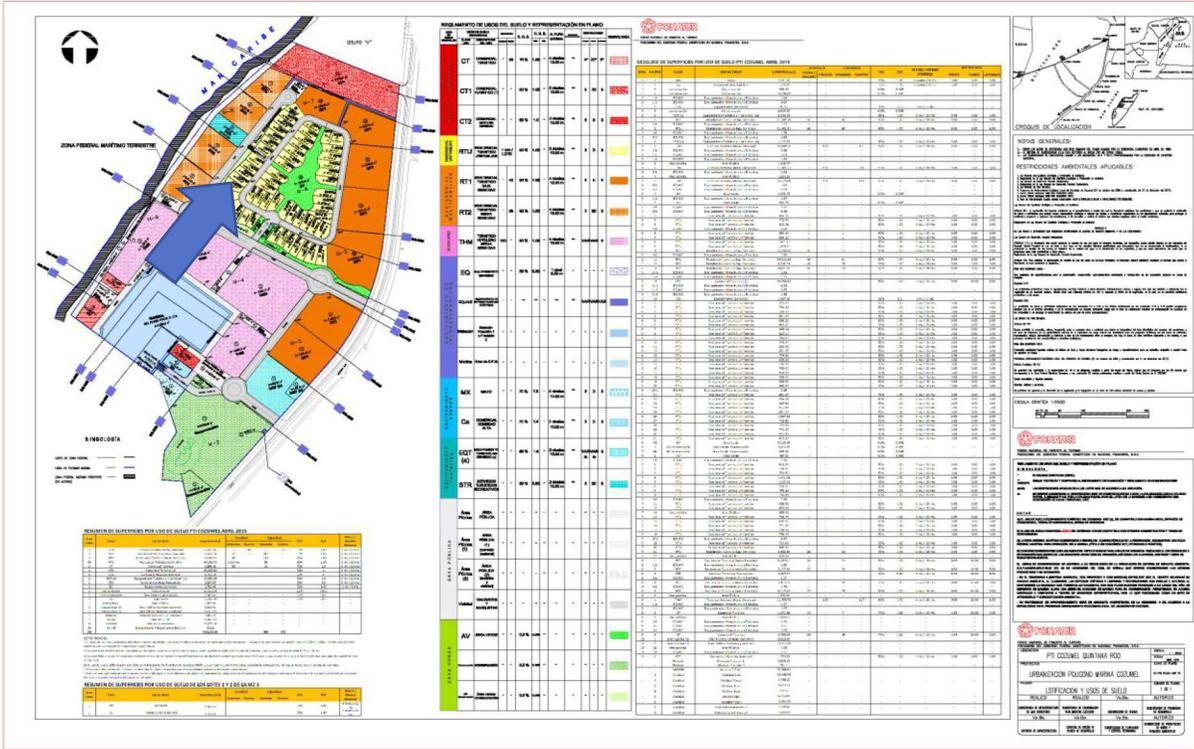
\*El Plan Maestro Marina Cozumel (o el PPDU 4 al que modificó), refiere como densidad de vivienda al “*número total de vivienda por hectárea*”.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel (POEL), define a vivienda como “*Se entiende como el ámbito físico-espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales básicas. Este concepto implica tanto el producto terminado como el producto parcial en proceso, que se realiza paulatinamente en función de las posibilidades materiales del usuario*”.

\*\*El Plan Maestro Marina Cozumel (o el PPDU 4 al que modificó) no indica que componentes y superficies deben considerarse para el cálculo del **COS**, por lo que se aplicó de manera supletoria lo señalado en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, Quintana Roo. Dicho instrumento define al Coeficiente de Ocupación de Suelo como la *relación aritmética existente entre la superficie construida en planta baja y la superficie total del terreno*.

\*\*\*El Plan Maestro Marina Cozumel (o el PPDU 4 al que modificó) no indica que componentes y superficies deben considerarse para el cálculo del **CUS**, por lo que se aplicó de manera supletoria lo señalado en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, Quintana Roo. Dicho instrumento define al Coeficiente de Ocupación de Suelo como la *relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la construcción y la superficie total del terreno*.

\*\*\*\* Como área verde se consideró lo que indica el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CPC), que lo define como “Superficie verde que permita la infiltración de las aguas pluviales en cada lote”



Plan Maestro Marina Cozumel, Lote 8 de la Manzana 7

## **CAPITULO IV**

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

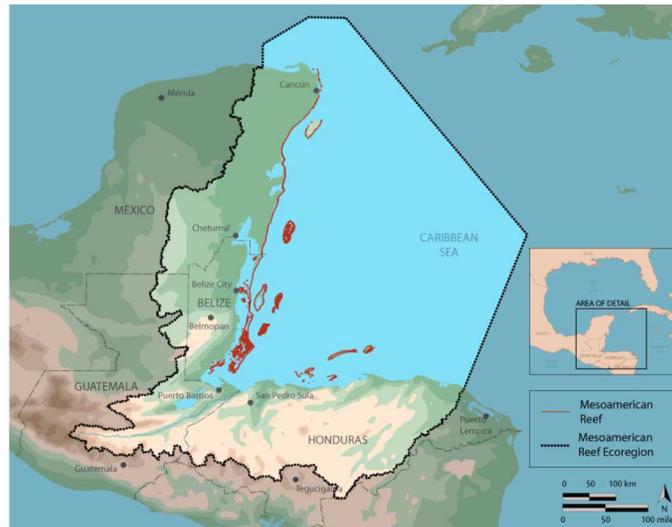
## CAPITULO IV

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

### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El predio se encuentra en la región noroeste 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 km<sup>2</sup> 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. Ver siguiente imagen.



Sistema Arrecifal Mesoamericano

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 SACBE (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, concesionado al grupo XCARET. 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 Marina Fonatur, a la altura del kilómetro 5+500 de la carretera Costera Sur de la isla, con una superficie de 934.97 m<sup>2</sup>.



Ubicación física del proyecto en la isla de Cozumel.



Delimitación del área del proyecto con una superficie de 928.858 m<sup>2</sup>. Foto aérea con dron de fecha febrero del 2022.

| CUADRO DE CONSTRUCCION              |    |                  |           |   |                |              |
|-------------------------------------|----|------------------|-----------|---|----------------|--------------|
| LADO                                |    | RUMBO            | DISTANCIA | V | COORDENADAS    |              |
| EST                                 | PV |                  |           |   | Y              | X            |
|                                     |    |                  |           | 1 | 2,263,665.6081 | 502,389.4173 |
| 1                                   | 2  | S 37°27'11.33" W | 9.90      | 2 | 2,263,657.7490 | 502,383.3970 |
| 2                                   | 3  | S 31°54'04.54" W | 4.15      | 3 | 2,263,654.2258 | 502,381.2039 |
| 3                                   | 4  | N 74°39'01.84" W | 40.54     | 4 | 2,263,664.9570 | 502,342.1100 |
| 4                                   | 5  | N 15°37'11.36" E | 1.38      | 5 | 2,263,666.2840 | 502,342.4810 |
| 5                                   | 6  | N 19°19'19.93" E | 14.38     | 6 | 2,263,679.8530 | 502,347.2387 |
| 6                                   | 7  | N 30°38'41.42" E | 14.37     | 7 | 2,263,692.2190 | 502,354.5650 |
| 7                                   | 1  | S 52°38'13.51" E | 43.85     | 1 | 2,263,665.6081 | 502,389.4173 |
| SUPERFICIE = 928.858 m <sup>2</sup> |    |                  |           |   |                |              |

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.

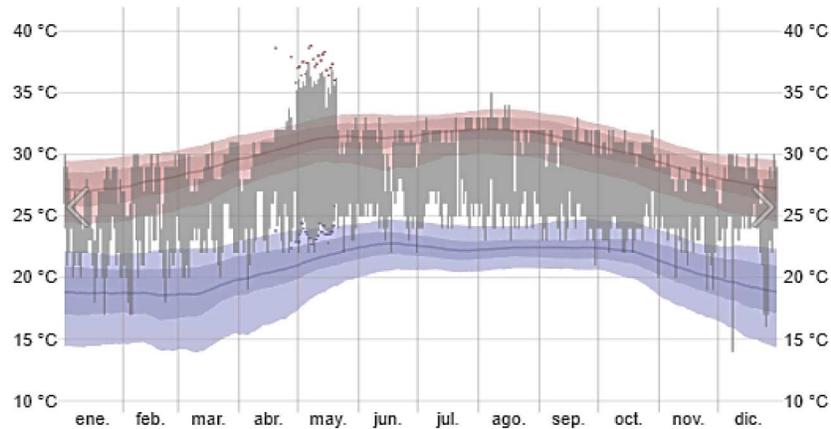
### IV.2.1 ELEMENTOS ABIOTICOS

#### 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

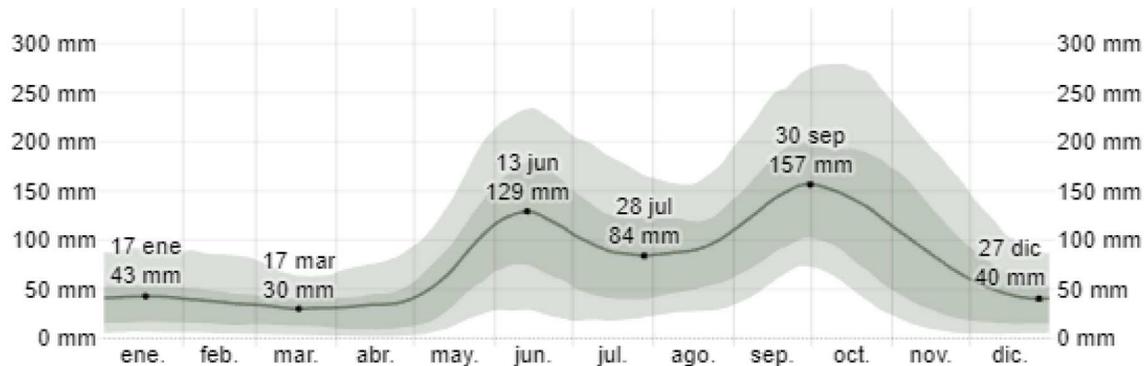


Registro de temperatura en Isla Cozumel durante el año 2021. Fuente: © WeatherSpark.com

### b) Precipitación

La precipitación promedio anual 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 hm<sup>3</sup> (millones de metros cúbicos).

## Promedio mensual de lluvia en Cozumel

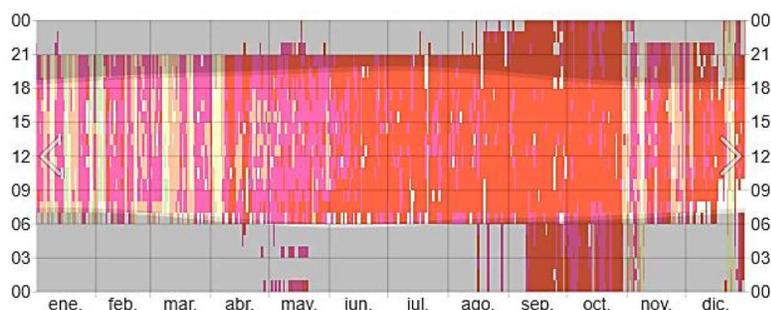


Registro de precipitación anual en la Isla Cozumel, 2021. Fuente: © WeatherSpark.com

### 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

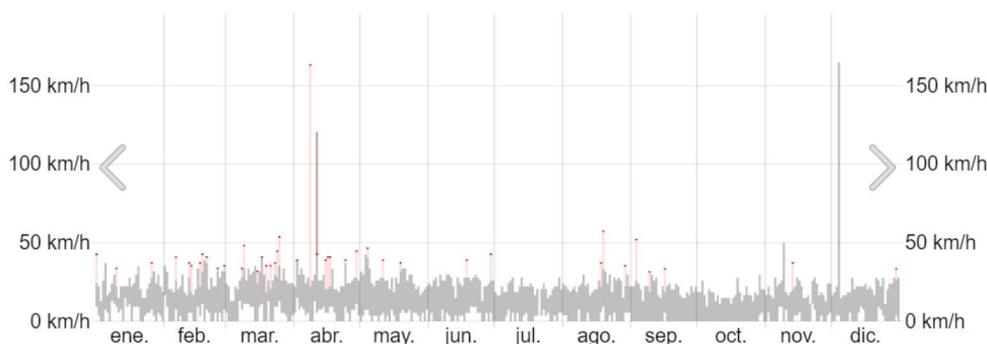


Niveles de humedad anual en la Isla Cozumel, 2021. Fuente: © *WeatherSpark.com*

## 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.

## Velocidad del viento en 2021 en Cozumel



Registro anual de velocidad de vientos en Isla Cozumel, 2021. Fuente: © *WeatherSpark.com*

## 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.

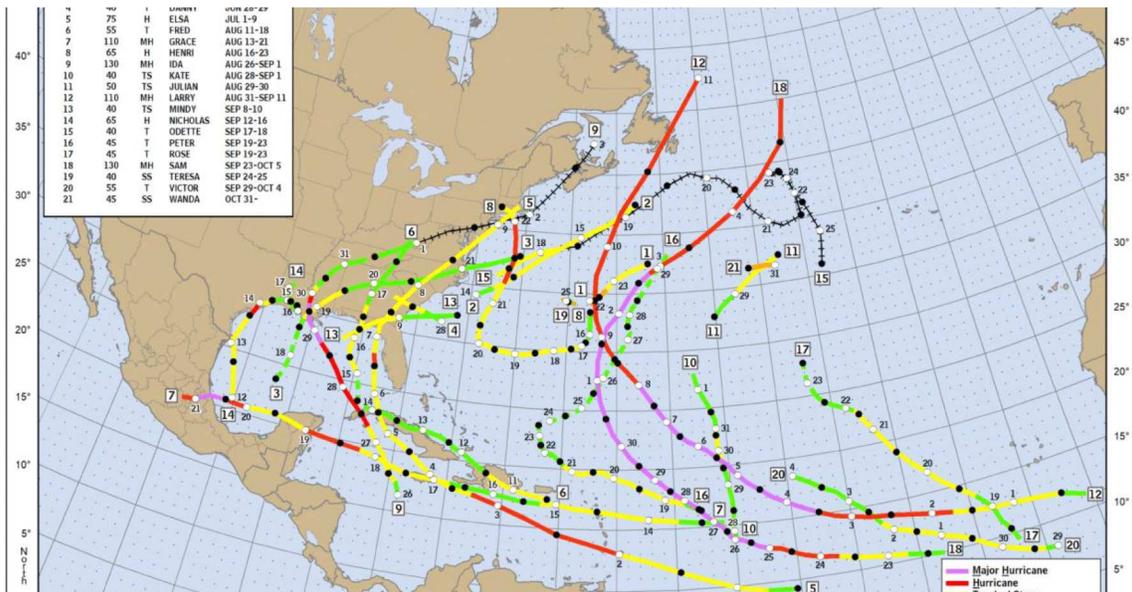
El fenómeno más peligroso de los ciclones tropicales se le denomina en el Atlántico como Huracán. Estos fenómenos son generados en el verano, en las regiones tropicales donde predominan los vientos alisios del Este acompañados por áreas nubosas concentradas. A

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.

Este ciclo se perpetúa a sí mismo. 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

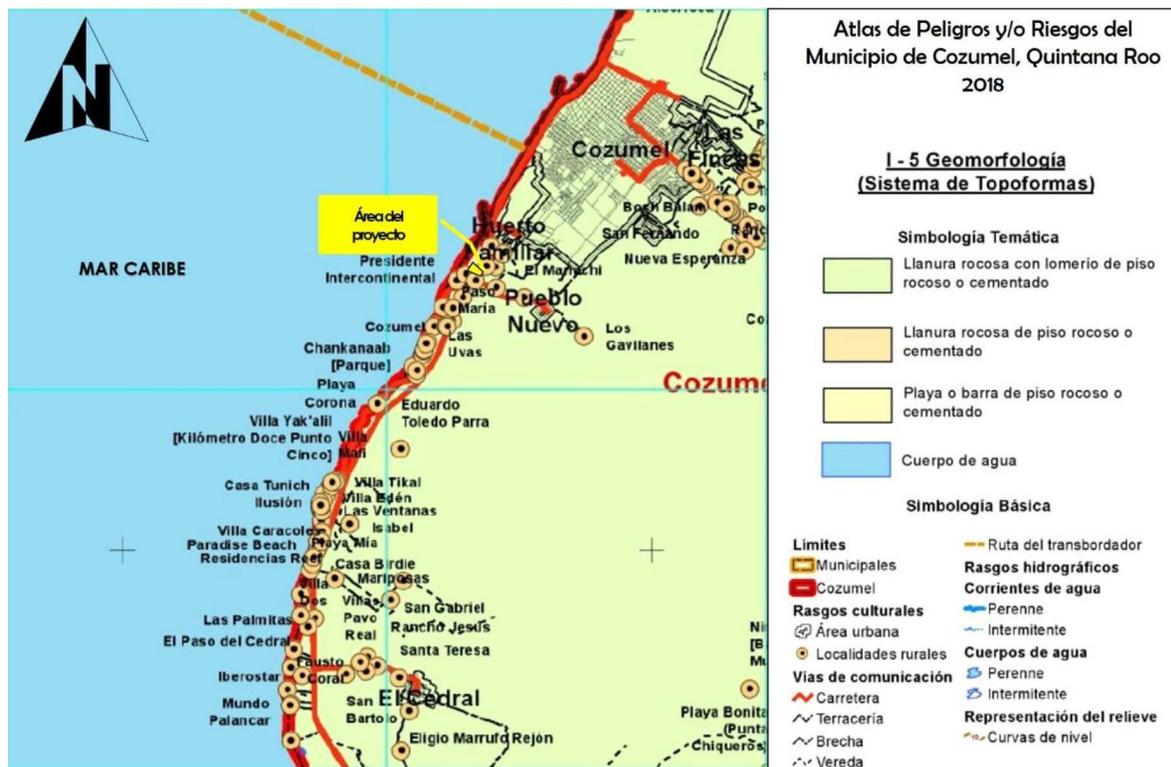
### a) Geomorfología

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 topoforma 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

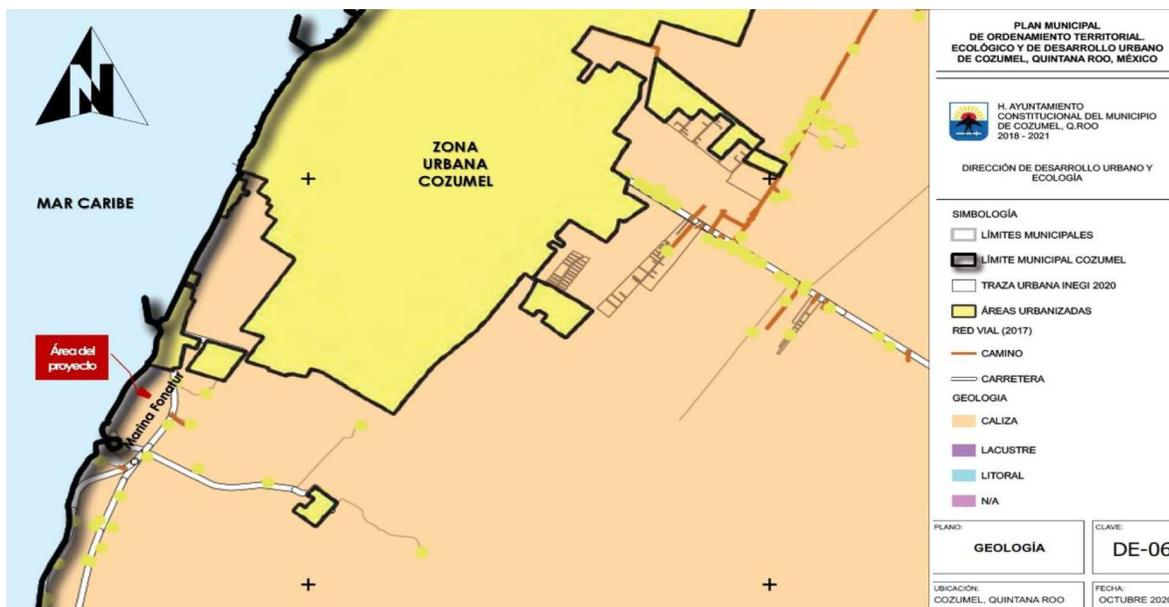
La litología de Cozumel se estructura en cuatro unidades: una unidad antigua (Terciario) conocida como Formación Cozumel y tres unidades más recientes, denominadas: Formación Mirador, Formación Abrigo y Formación Chankanaab. (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018)

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 Chankaanab, 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)

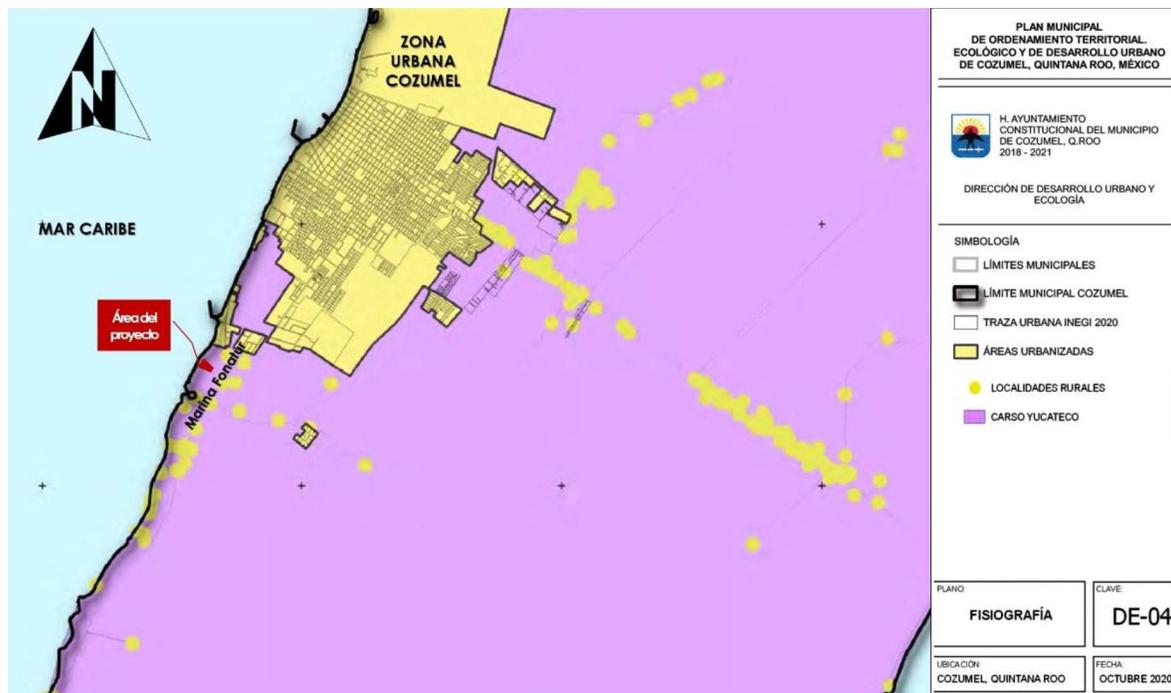
### c) Fisiografía

La isla de Cozumel, se encuentra rodeada por el Mar Caribe, por la 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 100%.

Esta subprovincia se caracteriza por ser un espacio casi plano formado por una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por tener elevaciones someras (altura máxima 22 m), un relieve periplano y/u ondulado donde existen crestas y depresiones vinculadas principalmente con la solubilidad de los materiales calcáreos. Así mismo, dolinas y cavernas, se pueden encontrar en 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)

#### IV.2.1.3 EDAFOLOGÍA

En el municipio de Cozumel existen 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

continúa 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 dm; los más abundantes son los gleisoles húmicos y calcáricos. Se dan cuando las condiciones del relieve favorecen el estancamiento.

El cuarto es el suelo Arenosol (AR), se tratan de suelos que tienen una textura franco-arenosa o más gruesa, ocupan una superficie de 4,647.5946 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 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 y al Sureste por una Marina Artificial del proyecto Marina Fonatur Cozumel.**

##### 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 (paso del agua a la atmósfera en forma de calor), el 19% por escurrimiento hacia el mar y el 6% se infiltran al acuífero.

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

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

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

**El Estudio de Mecánica de Suelos no registró la presencia de corrientes de aguas subterráneas, así como tampoco la existencia de cenotes, cuevas, dolinas o cavernas.**

#### **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 ( $\pm 3$ , desviación estándar) y su velocidad promedio, de 1.5 m s<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup>. 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-ecuatorial 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. Ver siguiente.



### 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 estrés del 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 diciembre a marzo, 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.

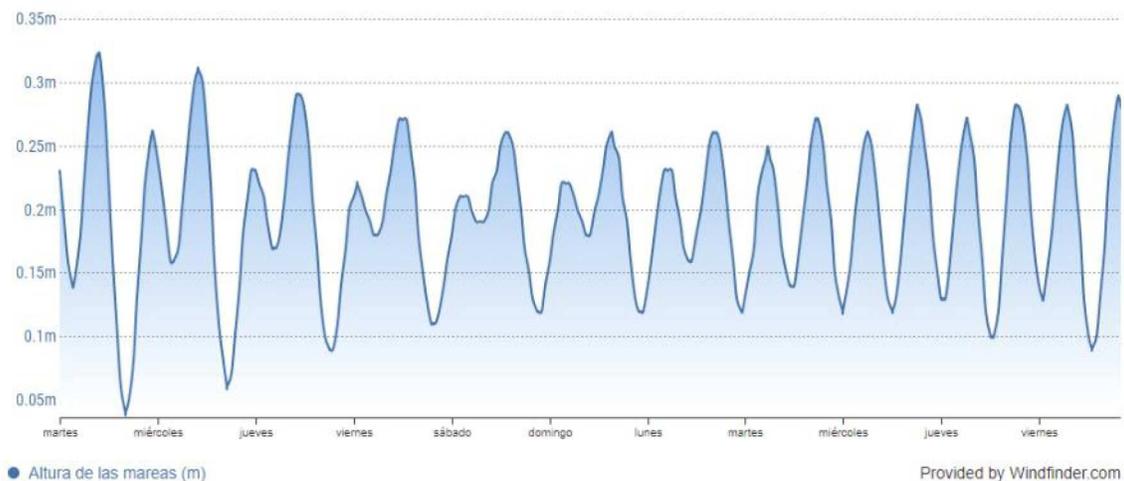


Diagrama de predicción de mareas para Cozumel centro. (Windfinder.com 2021)

### IV.3 ELEMENTOS BIOTICOS

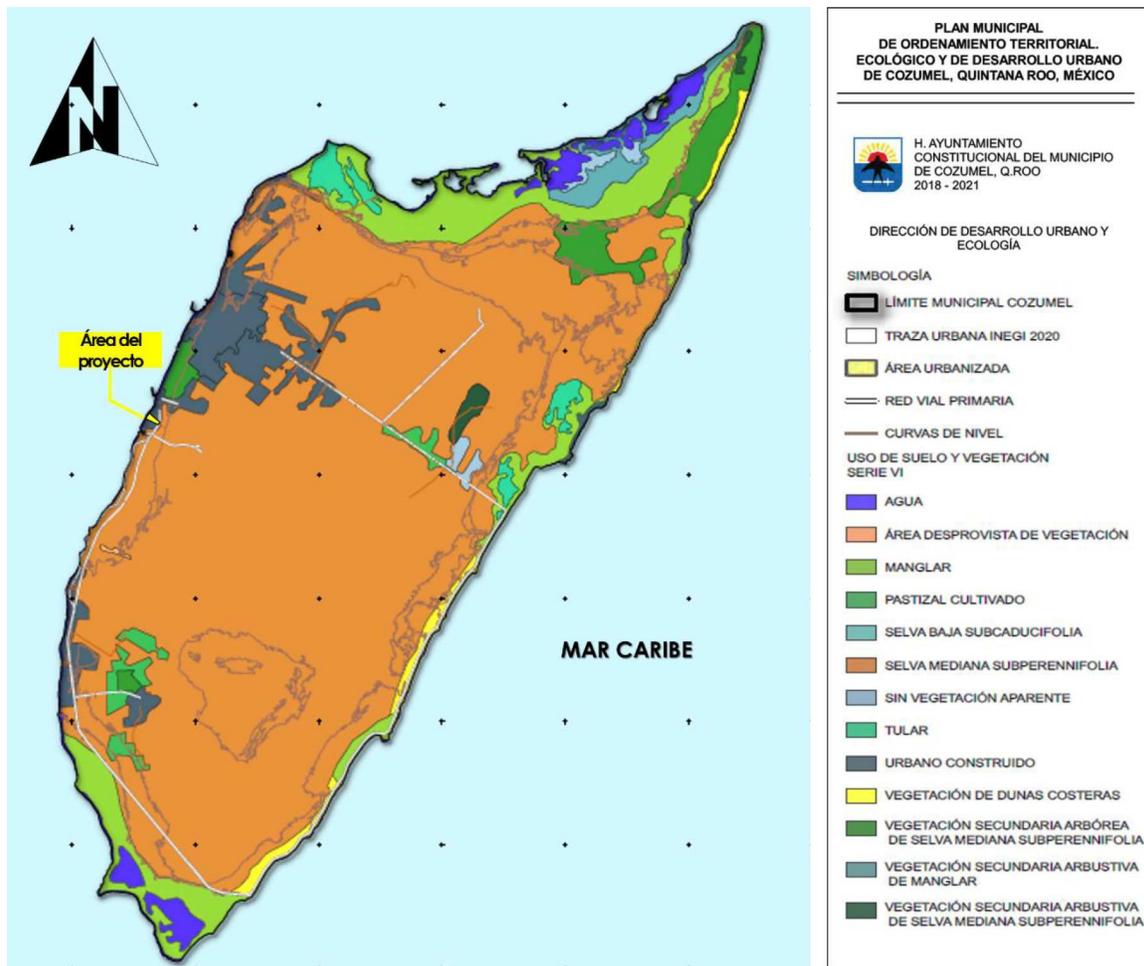
#### IV.3.1 TIPOS DE VEGETACIÓN EN COZUMEL

La Selva Mediana Subperenifolia es el estrato de vegetación dominante en el municipio de Cozumel teniendo como superficie 340.7km<sup>2</sup>, 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 47.4 km<sup>2</sup> 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 5.8 km<sup>2</sup>, 1.2%, En la parte Noreste en contacto con los manglares tenemos vegetación arbustiva de manglar, tiene una superficie de 6.7 km<sup>2</sup>, 1.4%. Dentro de la misma se encuentra la única zona sin vegetación, que mide 0.2 km<sup>2</sup>, 0.04% (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018).

Los manglares con una superficie de 47.4 km<sup>2</sup> 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 7.8 km<sup>2</sup> 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 6.7 km<sup>2</sup>, 1.4% y al suroeste tenemos presencia de vegetación secundaria, arbórea, selva mediana, subperenifolia (2.1 km<sup>2</sup>, 0.4%) al este tenemos la zona urbana, con contacto con las costas occidentales. (29.4 km<sup>2</sup>, 2.6%) (Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018).

| Tipo   | Superficie (km <sup>2</sup> ) | 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         |

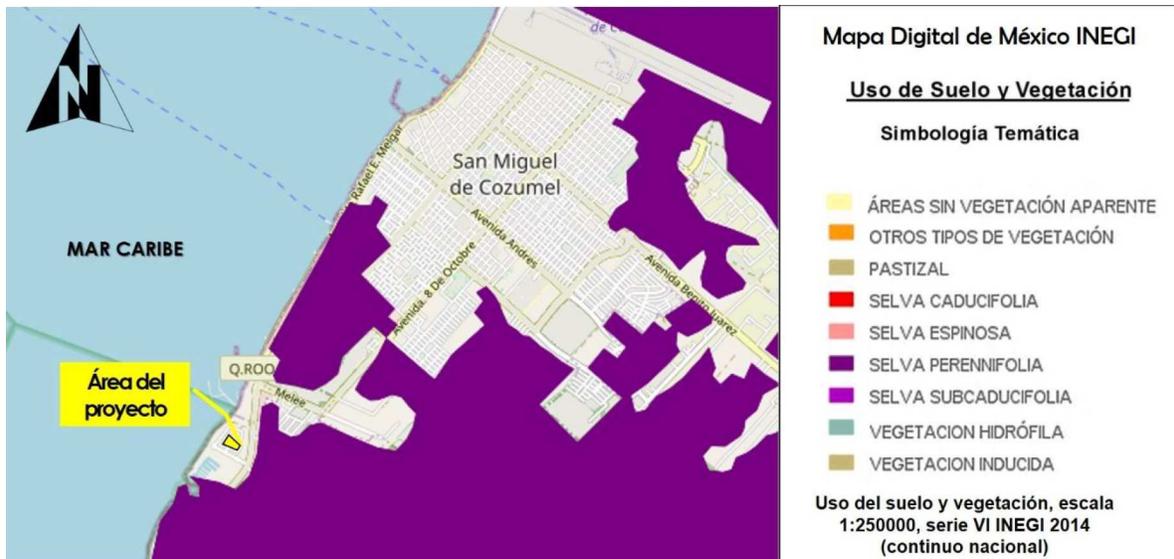


Tipos de vegetación en la isla Cozumel. (Fuente: PMOTEDU).

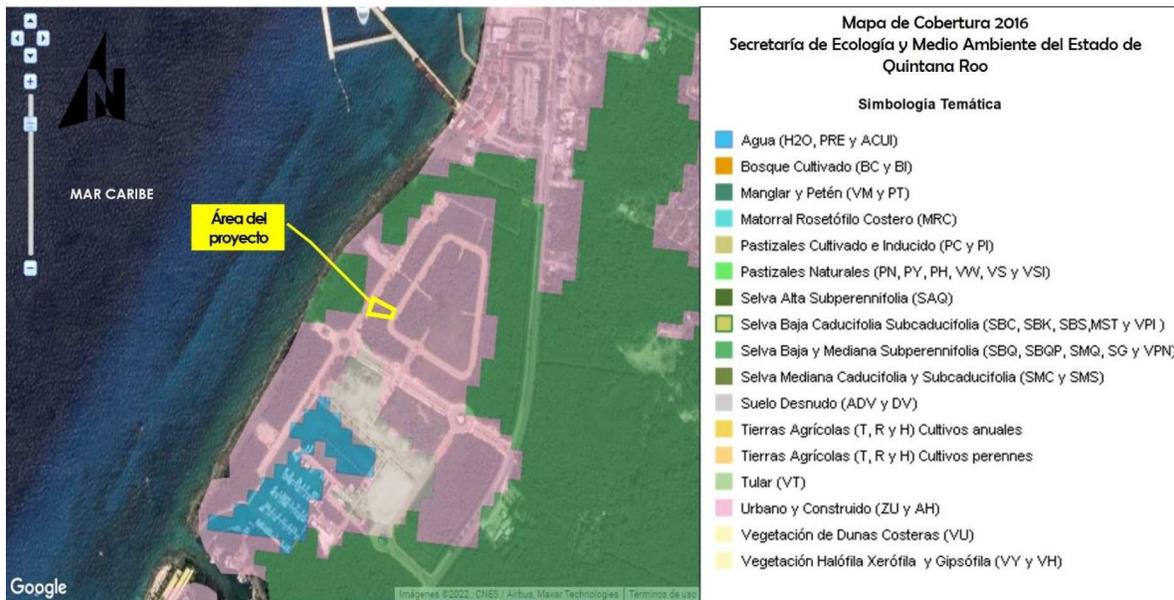
#### IV.3.1 Antecedentes de estudios realizados en la región.

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 de INEGI Serie VI del INEGI 2014 (Mapa Digital de México INEGI)” y el mapa de Cobertura 2016 del la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo (SEMAQROO); el área de estudio se encuentra inmersa en una zona con uso: “ÁREA o ZONA URBANA” adyacente a vegetación de Selva Mediana. En éste caso en particular dado a que el área de proyecto cuenta con su vegetación original, nos enfocaremos en los aspectos de la **“VEGETACIÓN SECUNDARIA ÁRBOREA 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: Zona Urbana. (Mapa Digital de México INEGI 2015)



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

#### 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: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo.

Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa.

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 en un radio de 50 metros, definiéndose así un área de influencia indirecta que comprende las colindancias más cercanas al área del proyecto.

Una vez delimitado el área de proyecto en una superficie de 934.97 m<sup>2</sup>, 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 934.97 m<sup>2</sup>**”.

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 a los lotes (propiedad privada) al noreste y suroeste del área del proyecto, así como vialidades y banquetas que conforman la urbanización del Plan Maestro de Marina Fonatur.

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”.

#### **4.3.2.1 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.

Aún 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 gráfica de la delimitación del sistema ambiental para el proyecto y más adelante se describirá el tipo de vegetación ubicada en su interior.



Figura 4.14 Delimitación ambiental

#### 4.3.2.2 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) 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 Sureste hacia el Noroeste), 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 934.97 m<sup>2</sup>.



Vista límite al Sureste del área del proyecto



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



Vertice superior al Noroeste del área del proyecto



Vertice localizado al Sureste del área del proyecto

#### 4.3.2.3 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 928.858 m<sup>2</sup> correspondiente al área del predio del proyecto, se encuentra dominado por una **Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VsaSMSp)**, con escasos ejemplares con DAP mayor a 10 cm y altura promedio de 5 metros.

La vegetación arbórea dominante de está representada por ejemplares de *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam).

En conjunto los ejemplares arbóreos de las especies registradas presentan diámetros de entre 10 hasta los 23 cm y altura promedio a los 4.9 metros.



Vegetación al interior del proyecto con claros abiertos con ejemplares de delgado grosor.



Dominancia de vegetación secundaria compuesta por bejucos, arbustivas y árboles con DAP mejor a 10 cm.



Vista de a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia



El estrato arbustivo y herbáceo es muy ralo, sin embargo, se identificaron especies con pocos ejemplares de: *Mosannonna depressa* (Éelemuy), *Coccoloba spicata* (Sak boob), *Diospyros tetrasperma* (Silil), *Hampea trilobata* (Mahahua), *Croton reflexifolius* (p'e'es' kúuch), *Lantana involucrata* (orégano xiiw).

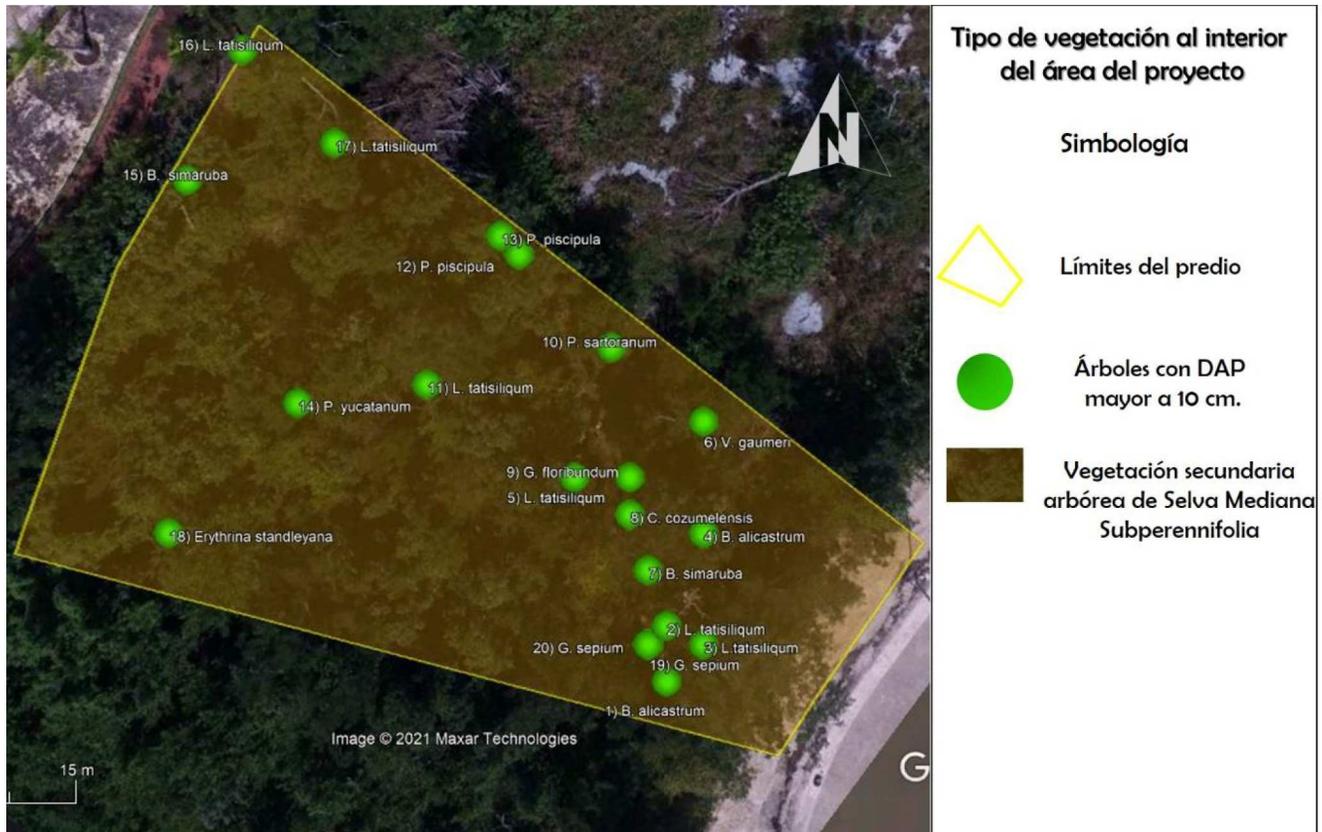
#### 4.3.2.4 Distribución de la vegetación del área del proyecto

De acuerdo con los resultados del trabajo de campo realizado, se encontró que la vegetación dominante del predio con una superficie de le corresponde a una “**Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia**”. Así también se registró una delgada franja de pasto silvestre sobre la línea perimetral con el predio colindante al Noreste.

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

| TIPO DE VEGETACION   | SUPERFICIE EN (m2) | PORCENTAJE % |
|--|--------------------|--------------|
| Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia | 934.97             | 100%         |

Diagrama de distribución de la vegetación en el área del proyecto:



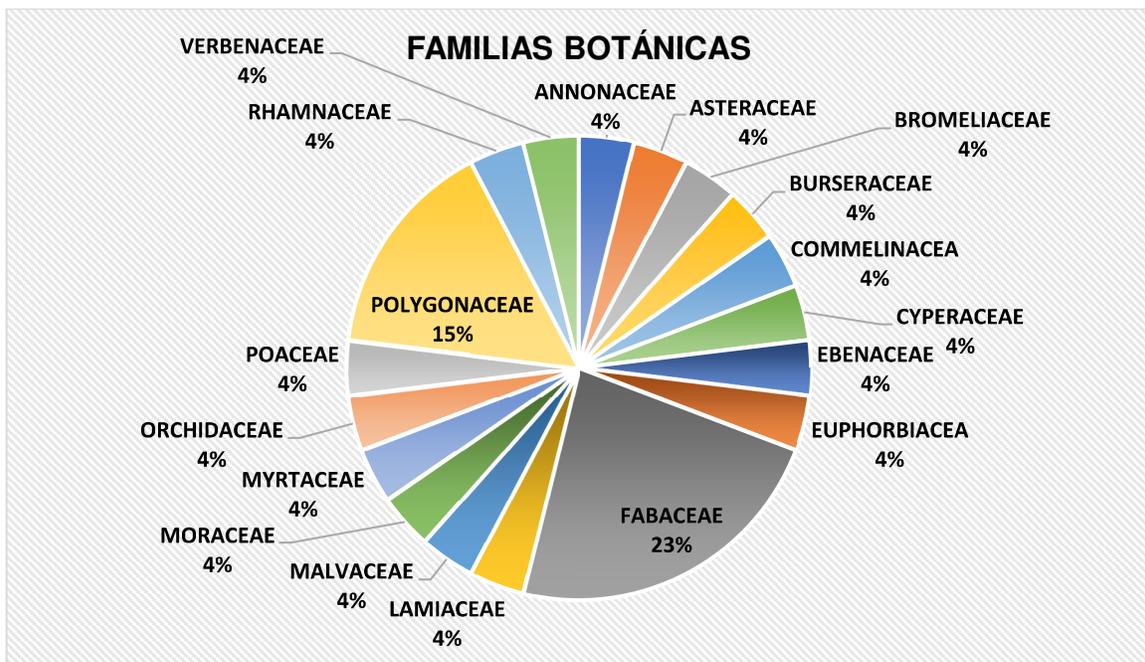
Distribución de la vegetación al interior del área del proyecto.

#### 4.3.2.5 Composición de especies en el área del proyecto

Se encontró un total de 26 especies en una superficie de 934.97 m<sup>2</sup>. El total de familias registradas es de 18, de las cuales la más dominante es: Fabaceae con 6 especies. En el resto de las especies se registraron con 4 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 |
| ANNONACEAE   | 1. <i>Mosannonna depressa</i>      | E'elemuy          | X                     | X      |       |
| ASTERACEAE   | 2. <i>Pluchea symphytifolia</i>    | Salvia            | X                     | X      |       |
| BROMELIACEAE | 3. <i>Bromelia karatas</i>         | Piñuela           |                       | X      |       |
| BURSERACEAE  | 4. <i>Bursera simaruba</i>         | Chaca             |                       |        | X     |
| COMMELINACEA | 5. <i>Tradescantia spathacea</i>   | Maguey morado     | X                     |        |       |
| CYPERACEAE   | 6. <i>Cyperus planifolius</i>      | Suk               | X                     |        |       |
| EBENACEAE    | 7. <i>Diospyros tetrasperma</i>    | Silil             | X                     | X      |       |
| EUPHORBIACEA | 8. <i>Croton reflexifolius</i>     | P'e'es' kúuch     | X                     | X      |       |
| FABACEAE     | 9. <i>Platymiscium yucatanum</i>   | Granadillo        |                       |        | X     |
| FABACEAE     | 10. <i>Erythrina standleyana</i>   | Chak mo'ol che'   |                       | X      | X     |
| FABACEAE     | 11. <i>Bauhinia divaricata</i>     | Pata de vaca      | X                     | X      | X     |
| FABACEAE     | 12. <i>Lysiloma latisiliquum</i>   | Tzalam            | X                     |        | X     |
| FABACEAE     | 13. <i>Piscidia piscipula</i>      | Jabin             | X                     |        | X     |
| FABACEAE     | 14. <i>Gliricidia sepium</i>       | Mataratón         |                       | X      |       |
| LAMIACEAE    | 15. <i>Vitex gaumeri</i>           | Yaxnik            |                       |        | X     |
| MALVACEAE    | 16. <i>Hampea trilobata</i>        | Majahua           |                       | X      | X     |
| MORACEAE     | 17. <i>Brosimun alicastrum</i>     | Chechem           | X                     | X      | X     |
| MYRTACEAE    | 18. <i>Psidium sartorianum</i>     | Pichi ché         |                       |        | X     |
| ORCHIDACEAE  | 19. <i>Oeceoclades maculata</i>    | Orquídea Africana | X                     |        |       |
| POACEAE      | 20. <i>Cynodon dactylon</i>        | Grama             | X                     |        |       |
| POLYGONACEAE | 21. <i>Coccoloba diversifolia</i>  | Ch'iich' boob     |                       | X      | X     |
| POLYGONACEAE | 22. <i>Coccoloba spicata</i>       | Boob chiich       | X                     | X      | X     |
| POLYGONACEAE | 23. <i>Coccoloba cozumelensis</i>  | Boob              | X                     | X      |       |
| POLYGONACEAE | 24. <i>Gymnopodium floribundum</i> | Dzidzilche        | X                     | X      | X     |
| RHAMNACEAE   | 25. <i>Krugiodendron ferreum</i>   | Quebra acha       | X                     | X      |       |
| VERBENACEAE  | 26. <i>Lantana involucrata</i>     | Orégano xiw       | X                     | X      |       |



Situación porcentual de Familias Botánicas encontradas en el predio del proyecto. Se registraron un total de 18 familias.

#### 4.3.2.6. 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 y se tomó la coordenada UTM de su ubicación.

En la siguiente tabla se muestran los resultados registrados:

| Registro de ejemplares arbóreos en una superficie de 928.858 m <sup>2</sup> |              |                                |                 |          |            |                           |         |
|---|--------------|--------------------------------|-----------------|----------|------------|---------------------------|---------|
| ID  | Familia      | Nombre científico              | Nombre común    | Dap (cm) | Altura (m) | Ubicación coordenadas UTM |         |
| 1   | Moraceae     | <i>Brosimum alicastrum</i>     | Chechem         | 10       | 5          | 502375                    | 2263658 |
| 2   | Fabaceae     | <i>Lysiloma tatisiliquum</i>   | Tsalam          | 18.8     | 6.5        | 502375                    | 2263661 |
| 3   | Fabaceae     | <i>Lysiloma tatisiliquum</i>   | Tsalam          | 15       | 6.5        | 502377                    | 2263660 |
| 4   | Moraceae     | <i>Brosimum alicastrum</i>     | Chechem         | 9.4      | 4.5        | 502377                    | 2263666 |
| 5   | Fabaceae     | <i>Lysiloma tatisiliquum</i>   | Tsalam          | 15       | 5          | 502373                    | 2263669 |
| 6   | Lamiaceae    | <i>Vitex gaumeri</i>           | Yaxnik          | 10       | 4.5        | 502377                    | 2263672 |
| 7   | Burseraceae  | <i>Bursera simaruba</i>        | Chaca           | 10.5     | 4.5        | 502374                    | 2263664 |
| 8   | Polygonaceae | <i>Coccoloba cozumelensis</i>  | Boob            | 14       | 3          | 502373                    | 2263667 |
| 9   | Polygonaceae | <i>Gymnopodium floribundum</i> | Dzidzilche      | 10       | 6          | 502370                    | 2263669 |
| 10  | Myrtaceae    | <i>Psidium sartoranum</i>      | Guayabillo      | 23       | 3.5        | 502376                    | 2263678 |
| 11  | Fabaceae     | <i>Lysiloma tatisiliquum</i>   | Tsalam          | 13.2     | 4.5        | 502365                    | 2263674 |
| 12  | Fabaceae     | <i>Piscidia piscipula</i>      | Jabin           | 16       | 6          | 502367                    | 2263681 |
| 13  | Fabaceae     | <i>Piscidia piscipula</i>      | Jabin           | 10       | 6          | 502367                    | 2263681 |
| 14  | Fabaceae     | <i>Platymiscium yucatanum</i>  | Granadillo      | 15.7     | 4.5        | 502356                    | 2263675 |
| 15  | Burseraceae  | <i>Bursera simaruba</i>        | Chaca           | 19       | 2          | 502349                    | 2263691 |
| 16  | Fabaceae     | <i>Lysiloma tatisiliquum</i>   | Tsalam          | 35       | 7          | 502355                    | 2263696 |
| 17  | Fabaceae     | <i>Lysiloma tatisiliquum</i>   | Tsalam          | 11       | 3          | 502358                    | 2263689 |
| 18  | Fabaceae     | <i>Erythrina standleyana</i>   | Chak mo'ol che' | 21       | 3          | 502349                    | 2263664 |
| 19  | Fabaceae     | <i>Gliricida sepium</i>        | Sakyap          | 18.1     | 7          | 502374                    | 2263660 |
| 20  | Fabaceae     | <i>Gliricida sepium</i>        | Sakyap          | 12       | 6          | 502374                    | 2263660 |

Haciendo un conteo, en total se registraron 20 ejemplares. La especie que mayor número de ejemplares presentó es *Lysiloma tatisiliquum* (Tsalam) con 6 registros.



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

#### 4.3.2.7 Especies en la NOM 059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto.

**No se registran especies que se encuentra en estatus de protección por la Norma Oficial Mexicana 059 – SEMARNAT-2010.**

Se registró en el área una especie que no corresponden a la vegetación original, que están presentes por ser introducidos accidentalmente, por el mantenimiento de jardineras adenañas al predio, dispersión del viento o aves.

| Familia     | Nombre común            | Nombre científico    | Clasificación |
|-------------|-------------------------|----------------------|---------------|
| ORCHIDACEAE | Orquidea monja africana | Oeceoclades maculata | Exótica       |

#### 4.3.2.6 Evidencia de afectaciones naturales y antropogénicas

Se observan antiguas brechas topográficas, así como troncos viejos caídos desde la raíz y en proceso de degradación natural, así como ramas causado posiblemente por los embates de los fuertes vientos de los huracanes Delta y Zeta en el 2020 y que golpearon a la Isla de Cozumel en noviembre del 2020.

**En conclusión, se puede decir que la vegetación al interior del predio presenta un estado casi inalterado, conservando su estructura original.**

### 4.3.3 Tipo de vegetación de las Zonas de Influencia Indirecta.

La zona de Influencia Indirecta la podemos segmentar en 4 secciones.

- 1) Predio colindante (propiedad privada) al Noreste, presenta una vegetación secundaria, con ejemplares arbóreos aislados.
- 2) Predio colindante (propiedad privada) al Suroeste, presenta una vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Subperennifolia.
- 3) Al Norte encontramos vialidad y banqueta con jardineras con vegetación no nativa exótica como por ejemplo palmas Areka (*Dypsis lutescens*) que conforman las áreas verdes del Plan Maestro Marina Fonatur.
- 4) Al sur se ubica una vialidad con banqueta del Plan Maestro Marina Fonatur.

### 4.4 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 Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia** y no presenta perturbación antropocéntrica en su interior (salvo las brechas que se hicieron para los trabajos de topografía y mecánica de suelos), sin embargo, considerando la existencia dos vialidades, marina y lotes particulares en sus colindancias, los tres elementos urbanísticos son parte del plan maestro Marina Fonatur Cozumel y propician un aislamiento de la vegetación del sistema ambiental, el cual fragmentó en varias partes la selva circundante existente.

No obstante, contribuye a la 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 selva.



Trazo de urbanización de la Marina FONATUR Cozumel

#### 4.4.1 Objetivos

- Realizar el Inventario de las especies de fauna silvestre que se distribuyen en el predio donde se ubicara 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.

#### 4.4.2 Descripción del método de muestreo

El muestreo se realizó siguiendo el método de transepto en franja y a través de conteos por contacto visual en distancia ilimitada (Ralph, J & M Scott, 1981). De esta manera, durante un día se realizó un recorrido aprovechando las brechas realizadas para el levantamiento topográfico durante la mañana (6:00 a 11:00 hrs.) y al atardecer (16:00 a 18:00 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 camino. Para el registro de anfibios y reptiles se revisó entre la acumulación de la hojarasca, troncos, piedras, arbustos densos.

#### 4.4.3 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<br>LUGAR Y NUMERO |
|------------|----------------------------|--------------------|---------|-------------------------------------|
| Mimidae    | <i>Mimus gilvus</i>        | Cenzontle          | NO      | En un árbol / 1                     |
| Columbidae | <i>Zenaida asiatica</i>    | Paloma alas blanca | NO      | En un Árbol / 2                     |
| Icteridae  | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate             | NO      | En un árbol / 1                     |



Foto tomada de GOOGLE



Foto tomada de GOOGLE



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 urbana de la Marina Fonatur.

## Reptiles

| FAMILIA     | ESPECIE             | NOMBRE COMUN | NOM 059 | REGISTRO EN CAMPO LUGAR Y NUMERO |
|-------------|---------------------|--------------|---------|----------------------------------|
| Polychridae | Norops tropidonotus | Anolis pardo | NO      | En el suelo y troncos / 5        |



Se encontró una especie 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: el anolis pardo

## Mamíferos

Las especies de mamíferos silvestre registradas en el área de estudio fue nula, esto debido a la urbanización (vialidades y banquetas) 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 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.

### 4.4.2.1 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 no se registró la presencia de especies bajo protección de la NOM 059-SEMARNAT-2010.

#### 4.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tras analizar el estado de la vegetación en el predio objeto del estudio, identificamos un tipo de vegetación: Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia. Así mismo se determina que es nulo el grado de deterioro de la vegetación original al interior del área del proyecto (salvo la presencia de brechas para trabajos de topografía y mecánica de suelo), sin embargo, del sistema ambiental circundante ejerce presión sobre ésta área debido a la urbanización autorizada del proyecto maestro Marina FONATUR.



Como resultado del censo de árboles con DAP mayor a los 10 centímetros, se obtuvo en total una cantidad de 20 ejemplares, la especie que mayor número de ejemplares presentó es *Lysiloma tatisiliquum* (Tsalam) con 6 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, 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 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 pequeñas lagartijas que transitan de un terreno a otro.

Aunque no hubo registro de especies de animales bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante los trabajos de caracterización de la flora y la fauna del sitio del proyecto, deben

contemplar las labores de rescate y reubicación de especie de fauna por aquellos ejemplares de fauna que pudiese transitar por la zona.

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.

#### **4.6 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

Debido al carácter predominantemente turístico del municipio, la Población Económicamente Activa (PEA) se distribuye mayoritariamente en el sector terciario (turismo), que alberga a 81% de la población activa. El sector secundario (agropecuario) ocupa apenas el 17% de la PEA; y el primario solamente 2% (pesquero). 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 SACTUN (antes CALICA), empresa que aprovecha bancos de materiales a gran escala. En la isla las empresas son micro y medianas empresas, pero más numerosas.

#### **4.7 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. En el territorio del municipio hay un total de 135 localidades.

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 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.

## **4.8 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             |
| <b>OBSERVACIONES:</b>  |                |                  |
| 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.

## 4.9 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, 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 Quintano 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 pública         | 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 m<sup>2</sup> de Reserva Territorial para equipamiento comercial y de servicios de un total de 2,816.266 m<sup>2</sup> con que se cuenta a nivel estatal por parte del extinto 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 desarrollará el proyecto en relación a criterios normativos, de diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento y calidad.

| CRITERIOS  | VALORACION  | INTERPRETACION  |
|--|-------------|---|
| <b>Normativos</b><br><br>Aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales de los tres órdenes de Gobierno. | <b>Alto</b> | <p>El lote 934.97 m<sup>2</sup>, 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 materia ambiental y urbana de los diferentes proyectos, para este caso del presente proyecto, no provocara en ninguna de sus fases desequilibrios ecológicos o daños irreversible al medio ambiente, ya que cumple con la normatividad en materia ambiental y urbana y forma parte de un desarrollo mayor denominado MARINA FONATUR COZUMEL, ya en operación, y autorizado en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso en Terrenos Forestales.</p> <p>El proyecto cumple con los parámetros urbanos del Plan Maestro de la Marina FONATUR Cozumel.</p> |
| <b>De diversidad</b><br><br>Criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la                                     | <b>Bajo</b> | <p>El lote 934.97 m<sup>2</sup>, donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se ubica en una zona con la presencia de <b>Vegetación Secundaria Arbórea de Selva</b></p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total.</p>   |  | <p><b>Mediana Subperennifolia.</b> La diversidad de la biota reportada es baja (se registraron tres especies de aves y 1 de reptil), en comparación con otros sitios mejor conservados en la Cozumel, incluidas las Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, Estatal y Municipal.</p> <p>Por lo que el proyecto no compromete un daño grave al entorno y las especies que en habitan.</p> <p>El proyecto, forma parte de un proyecto mayor denominado MARINA FONATUR COZUMEL ya en operación y autorizado en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso en Terrenos Forestales.</p> <p>Dicho proyecto fragmento el ecosistema casi en su totalidad.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Rareza</b></p> <p>Indicador de la escasez de un determinado recurso. Se considera que un recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.</p>   | <p style="text-align: center;"><b>Bajo</b></p> | <p>De la caracterización de la biota del lote donde se llevará a cabo el proyecto no se registró la existencia de especies de flora o de fauna que se enlistan en la NOM-059- SEMARNAT-2010.</p> <p>El sitio del proyecto no presenta un alto porcentaje de especies con consideradas como raras.</p> <p>Es importante señalar que en el predio y zonas vecinas no se identificaron zonas de anidación, reproducción, alimentación, refugio, resguardo, descanso i crianza de ninguna especie.</p>  |
| <p style="text-align: center;"><b>Naturalidad</b></p> <p>Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Bajo</b></p> | <p>El predio donde se ubica la Marina FONATUR Cozumel, fue modificado en su totalidad para la construcción y operación de una dársena, oficinas administrativas caminos, vialidades y andadores, así como la lotificación para futuros desarrollos turísticos, habitacionales y comerciales.</p>  |

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  |                    | <p>Por lo que el entorno natural actual ya se encuentra impactado y modificado.</p> <p>Todos los trabajos referidos fueron autorizados en materia de Impacto Ambiental y en materia de Cambio de Uso en Terrenos Forestales.</p>   |
| <p><b>Grado de aislamiento</b></p> <p>Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema.</p> | <p><b>Bajo</b></p> | <p>El proyecto cumplirá con todas y cada una de las disposiciones ambientales y urbanas de los tres niveles de gobierno.</p> <p>No provocara daño irreversible al ecosistema al formar parte de un proyecto mayor (Marina FONATUR Cozumel) en una zona altamente urbanizada.</p> <p>Los daños se mitigarán y compensaran con la ejecución de los programas que acompañan este manifiesto.</p>  |
| <p><b>Calidad</b></p> <p>Calidad del agua y/o suelo.</p>   | <p><b>Bajo</b></p> | <p>El predio ya cuenta con el servicio de agua potable por conducto de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, por lo que no será necesaria la extracción de agua por medio de pozos.</p> <p>Las aguas residuales en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, será por medio de sanitarios portátiles con su debido mantenimiento y en la etapa de Operación y Mantenimiento las aguas residuales se conectarán al sistema de drenaje que ya opera en la marina.</p> <p>El 50% de la superficie del predio se conservará como área verde lo que permitirá la infiltración del agua al subsuelo.</p> <p>El proyecto cumplirá con todas y cada una de las disposiciones ambientales y urbanas de los tres niveles de gobierno. No</p> |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <p>provocara daño irreversible al ecosistema al formar parte de un proyecto mayor en una zona altamente urbanizada.</p> <p>Los daños se mitigarán y compensaran con la ejecución de los programas que acompañan este manifiesto.</p>   |
| <p>Síntesis</p> | <p>El proyecto es viable ambientalmente, toda vez que no ocasionará impactos adversos debido a que el lote forma parte de un proyecto mayor denominado <b>Marina FONATUR Cozumel</b>, mismo que cuenta con autorización en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.</p> <p>Se registro la presencia de 3 especies de aves y 1 reptil y no se identificaron zonas de anidación, reproducción, alimentación, refugio, resguardo, descanso o crianza de ninguna especie.</p> <p>En el interior del lote no se registraron especies de flora y fauna bajo protección de la NOM-059- SEMARNAT-2010.</p> <p>En el predio no se identificaron especies de manglar, así como humedales, cuevas, dolinas o cenotes.</p> <p>El proyecto cumple con los parámetros urbanos tanto del POEL como del PMOTEDU.</p> |

**CAPITULO V**  
**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS**  
**IMPACTOS AMBIENTALES**

## **CAPITULO V**

### **IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

El ambiente es el entorno natural donde conviven los seres vivos y su comunidad, en conjunto con factores físicos, químicos, biológicos, culturales, económicos y sociales que interactúan entre sí. Cada obra o actividad que se desarrolla en dicha comunidad ocasionará modificaciones al ambiente, por lo cual es necesario que dicha obra o actividad tome en cuenta dichas modificaciones al entorno natural que pudieran ocasionar algún tipo de impacto ambiental.

En el siguiente capítulo se identificarán, describirán y evaluarán los principales impactos ambientales, positivos o negativos, que se prevé ocasionen el proyecto durante su etapa de Preparación, Construcción, así como en su Operación y Mantenimiento.

#### **V.1 Metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.**

La Evaluación del Impacto Ambiental, permite identificar las relaciones causa efecto, predecir, valorar y prevenir el impacto ambiental que una acción o un conjunto de ellas ocasionarían sobre la ejecución de un proyecto. De igual manera permite establecer mecanismos para prevenir, mitigar y compensar los impactos de dichas acciones en las diferentes fases de un proyecto.

Existen varias metodologías para la evaluación de los impactos ambientales que se generen durante la ejecución de un proyecto. Para este proyecto se utilizará la Matriz de Leopold, que permite identificar con facilidad los impactos ambientales de una obra o actividad.

#### **Lista de actividades y factores ambientales**

Son relaciones entre actividades y factores ambientales, lo que permite la fácil identificación de los impactos ambientales que generados por un proyecto. Por ejemplo, las actividades de delimitación y limpieza de un terreno y el impacto de dichas actividades en el factor aire

Ventajas:

- Analizar las posibles consecuencias de un proyecto.
- Identificar aspectos cualitativos.

Desventajas:

- Son lineales y limitados.
- No se pueden asociar con otros impactos.

## **Indicadores Ambientales**

Para Conesa (1997), los indicadores son parámetros que proporcionan la magnitud de un impacto en un tiempo determinado, deben de ser fácilmente medibles y su valor puede ser afectado por una o varias acciones de un proyecto.

Los indicadores ambientales deben de tener las siguientes características:

- Representativo.
- Relevante.
- Excluyente.
- Cuantificables.

## **Matriz de causa efecto**

Este método permite entender la forma en que las acciones (causa) inciden sobre el medio (efecto) y como los factores del medio pueden verse afectados en alguna de las fases del proyecto. Lo anterior mediante la construcción de un cuadro de doble entrada en el que las columnas representan las acciones y las filas los diferentes componentes susceptibles de ser modificados o impactados.

### Ventajas

- Permite relacionar las acciones y los componentes ambientales.
- Es de fácil comprensión.
- Se integran la mayor parte de los impactos.
- Se puede utilizar en todas las fases del proyecto.
- Clasifica y valoriza impactos.

### Desventajas

- No son selectivas.
- No permite visualizar la temporalidad de todos los impactos.

## **Matriz de valoración de impactos**

La matriz de valoración de impactos, es el método que te permite asignar un valor o grado de importancia a cada impacto ambiental en todas las fases de la ejecución de un proyecto. Para a anterior se valora el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida sobre un factor determinado.

## **Matriz de evaluación ponderativa**

Una vez que se estructuro la matriz y se obtuvieron los valores numéricos que representan los factores del medio impactados por alguna de las actividades del proyecto, se puede contemplar en conjunto todos los impactos y ofrecer un panorama de todos los impactos que el proyecto ocasionara en todas sus etapas.

## V.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se aplicarán las metodologías descritas para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes fases.

### 5.2.1 Lista de actividades

Se identificaron las actividades que pudieran ocasionar algún impacto en las diferentes fases del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento. Dichas actividades fueron seleccionadas en atención a los siguientes aspectos:

- ✓ Que generen contaminación.
- ✓ Que modifiquen las características del suelo.
- ✓ Que contribuyan al uso o explotación de un recurso.
- ✓ Que actúen sobre el medio físico, natural, social o económico.
- ✓ Que modifique el paisaje.
- ✓ Que repercuta sobre la infraestructura del proyecto.
- ✓ Que afecte o modifique el entorno social o económico.

Las actividades generales identificadas son las siguientes:

|                           |      |  |
|---------------------------|------|--|
| Preparación del sitio     | 1.-  | Delimitación y limpieza de terreno.                      |
|                           | 2.-  | Desmonte y despalme.                                     |
|                           | 3.-  | Generación de residuos.                                  |
|                           | 4.-  | Reubicación de flora y fauna.                            |
| Construcción              | 5.-  | Trazo, excavación, relleno, nivelación y compactación    |
|                           | 6.-  | Cimentación.   |
|                           | 7.-  | Obra civil.  |
|                           | 8.-  | Instalación de la red hidráulica, sanitaria y eléctrica. |
|                           | 9.-  | Detalle y acabados.                                      |
| Operación y Mantenimiento | 10.- | Consumo de agua y energía eléctrica.                     |
|                           | 11.- | Mantenimiento de las instalaciones.                      |

Una vez que se enlistaron las principales actividades del proyecto, ahora se procede a identificar los componentes y factores ambientales, que podrían ser afectados por la incidencia de alguna de las actividades referidas.

| Medio       | Subsistema                      | Factor Ambiental                      |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Natural     | Abiótico                        | Aire                                  |
|             |                                 | Ruido                                 |
|             |                                 | Hidrología superficial y subterránea. |
|             |                                 | Suelo                                 |
|             | Biótico                         | Flora                                 |
|             |                                 | Fauna                                 |
|             |                                 | Paisaje                               |
| Demográfico | Económico<br>Social<br>Cultural | Económico                             |
|             |                                 | Social                                |
|             |                                 | Cultural                              |

## Indicadores de impacto

Los indicadores ambientales de impacto deben de tener las siguientes características:

- ✓ **Cuantificable:** ya sea en valores absolutos o proporcionales.
- ✓ **Predictivo:** que pueda alertar sobre un resultado positivo o negativo.
- ✓ **Representativo:** que represente al conjunto.
- ✓ **Actualizable:** en función de la evaluación temporal.
- ✓ **Comparable:** comparable en diferentes espacio y tiempos.
- ✓ **Relevante:** que sea de fácil identificación.
- ✓ **Proporcional:** que sea equitativo.

Los indicadores de impacto que fueron identificados fueron los siguientes:

- 1.- Calidad del aire.
- 2.- Microclima.
- 3.- Visibilidad.
- 4.- Generación de ruido.
- 5.- Uso del agua.
- 6.- Calidad del agua.
- 7.- Infiltración y escurrimiento.
- 8.- Estabilidad del suelo.
- 9.- Cobertura de vegetación.
- 10.- Especies nativas.
- 11.- Distribución de fauna silvestre.
- 12.- Hábitat de fauna.
- 13.- Calidad estética.
- 14.- Cultura.
- 15.- Patrones de vida.
- 16.- Servicios.

17.- Flujo vehicular.

18.- Empleo temporal y permanente.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Calidad del aire.               | Permite evaluar la calidad del aire en atención a la emisión de partículas a la atmósfera por parte fuentes fijas y móviles.   |
| Microclima                      | Hace referencia a las variaciones de las condiciones climáticas del predio como resultado de la modificación de las condiciones naturales por la ejecución del proyecto.   |
| Visibilidad                     | Se refiere a la emisión y dispersión de partículas a la atmosfera por acción del viento y de la maquinaria y equipo utilizado, afectando la visibilidad en el sitio del proyecto.  |
| Generación de ruido             | Hace referencia a la generación de ruido por el uso de maquinaria y equipo.  |
| Uso de agua                     | Permite calcular la demanda de agua que requerirá el proyecto en su fase de preparación y construcción.  |
| Calidad de agua                 | Considera la posible afectación al agua subterránea por la generación de aguas residuales, ya sea por escurrimientos o descargas directas.   |
| Infiltración y escurrimiento    | Considera el aumento o disminución de las áreas para infiltrar agua al subsuelo o la afectación a la capacidad de escurrimiento del terreno, como consecuencia de la afectación por la zona a desplantar para la ejecución del proyecto. |
| Estabilidad del suelo           | Se refiere a la posible afectación por movimiento o hundimiento que pudiera ocasionar el proyecto en el predio.  |
| Cobertura de vegetación         | Se expresa como la pérdida de vegetación derivado de la preparación del sitio y construcción del proyecto.   |
| Especies nativas                | Se refiere a la afectación de proyecto sobre las especies de flora identificadas en el predio.   |
| Distribución de Fauna Silvestre | Se refiere a la afectación del proyecto sobre la distribución de las especies de animales identificadas en el predio.  |
| Hábitat de fauna                | Este indicador hace referencia a la reducción de las áreas del proyecto donde se pretende desarrollar el proyecto.   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Calidad estética             | Se refiere a la afectación de la calidad del paisaje o belleza escénica del sitio del proyecto. |
| Cultura                      | Se refiere a si traerá consecuencia a la cultura, lengua, costumbres de alguna población.       |
| Patrone de vida              | Se refiere a si se modificaran los patrones de vida o de conducta de alguna población.          |
| Servicios                    | Se refiere a la existencia de los diferentes servicios que requerirá el proyecto.               |
| Flujo vehicular              | Se refiere a la afectación en cuanto al flujo vehicular en la zona.                             |
| Empleo temporal y permanente | Se refiere a la generación de empleos directos e indirectos del proyecto en todas sus fases.    |

## Matriz Causa – Efecto

### Preparación del Sitio

|                  |                                 |                       | Etapa                   |                     |                        |                              |
|------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|------------------------------|
|                  |                                 |                       | Preparación del Sitio   |                     |                        |                              |
|                  |                                 |                       | Trabajos Preliminares   |                     |                        |                              |
| Sistema          | Subsistema                      | Componente            | Delimitación y limpieza | Desmonte y despalme | Generación de residuos | Reubicación de flora y fauna |
| Físico           | Inerte                          | Aire                  | X                       | X                   |                        |                              |
|                  |                                 | Ruido                 |                         | X                   |                        |                              |
|                  |                                 | Hidrología            |                         |                     | X                      | X                            |
|                  | Biótico                         | Tierra y suelo        | X                       |                     | X                      | X                            |
|                  |                                 | Vegetación            | X                       | X                   | X                      | X                            |
|                  |                                 | Hábitat y comunidades | X                       | X                   |                        | X                            |
|                  | Perceptual                      | Paisaje               |                         | X                   | X                      | X                            |
| Sociodemográfico | Social<br>Económico<br>Cultural | Cultural              |                         |                     |                        |                              |
|                  |                                 | Social                |                         |                     |                        |                              |
|                  |                                 | Económico             |                         | X                   |                        |                              |

### Construcción

|                  |            |                       | Etapa  |              |                             |  |                    |  |                        |   |
|------------------|------------|-----------------------|--|--------------|-----------------------------|--|--------------------|--|------------------------|---|
|                  |            |                       | Construcción   |              |                             |  |                    |  |                        |   |
|                  |            |                       | Construcción   |              |                             |  |                    |  |                        |   |
| Sistema          | Subsistema | Componente            | Trazo, excavación, relleno, nivelación y compactación. | Cimentación. | Desarrollo de la obra civil | Instalación de red hidráulica, sanitaria y eléctrica | Detalle y acabados | Sistema de tratamiento de aguas residuales | Generación de residuos |   |
| Físico           | Inerte     | Aire                  | X  |              | X                           |  |                    |  |                        |   |
|                  |            | Ruido                 | X  | X            | X                           | X  |                    | X  |                        |   |
|                  |            | Hidrología            | X  | X            | X                           | X  | X                  | X  | X                      |   |
|                  |            | Tierra y suelo        | X  | X            | X                           |  |                    | X  | X                      |   |
|                  | Biótico    | Vegetación            | X  |              |                             |  |                    |  |                        | X |
|                  |            | Hábitat y comunidades | X  | X            |                             |  |                    |  |                        |   |
|                  | Perceptual | Paisaje               | X  | X            | X                           | X  |                    |  | X                      |   |
| Sociodemográfico | Social     | Cultural              |  |              | X                           |  |                    |  |                        |   |

|  |                    |           |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Económico Cultural | Social    | X | X | X | X |   | X | X |
|  |                    | Económico | X | X | X | X | X | X |   |

### Operación y Mantenimiento

|                  |                           |                       | Etapa                                |   |                            |                            |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|
|                  |                           |                       | Operación y Mantenimiento            |   |                            |                            |
|                  |                           |                       | Operación y Mantenimiento            |   |                            |                            |
| Sistema          | Subsistema                | Componente            | Consumo de agua y energía eléctrica. | Generación de Residuos Urbanos y Aguas Residuales | Mantenimiento del inmueble | Manejo de aguas residuales |
| Físico           | Inerte                    | Aire                  |                                      |   |                            |                            |
|                  |                           | Ruido                 |                                      |   |                            |                            |
|                  |                           | Hidrología            |                                      | X   | X                          | X                          |
|                  |                           | Tierra y suelo        |                                      |   |                            | X                          |
|                  | Biótico                   | Vegetación            | X                                    |   | X                          |                            |
|                  |                           | Hábitat y comunidades |                                      |   |                            | X                          |
|                  | Perceptual                | Paisaje               | X                                    | X   | X                          |                            |
| Sociodemográfico | Social Económico Cultural | Cultural              |                                      | X   | X                          |                            |
|                  |                           | Social                |                                      | X   | X                          | X                          |
|                  |                           | Económico             |                                      |   | X                          | X                          |

### Impactos Ambientales Generados

| Medio afectado   |                           |                       | Etapas en las que incidirán los impactos |   |       | ID.                                    | Impactos Ambientales   |
|------------------|---------------------------|-----------------------|--|---|-------|--|--|
| Sistema          | Subsistema                | Componente            | PS                                       | C | O y M |  |  |
| Físico           | Inerte                    | Aire                  | X  | X |       | 1                                      | Emisión de gases de combustión a la atmósfera.   |
|                  |                           |                       | X  | X |       | 2                                      | Generación de polvos y partículas a la atmósfera por movimiento de vehículos y personas. |
|                  |                           |                       |  |   | X     | 3                                      | Mejora de la calidad del aire.   |
|                  |                           | Ruido                 | X  | X |       | 4                                      | Incremento en los niveles originales de ruido en la zona                                 |
|                  |                           |                       | X  | X |       | 5                                      | Perdida de áreas de captación de agua.   |
|                  |                           | Hidrología            | X  | X | X     | 6                                      | Infiltración de contaminantes al manto freático.   |
|                  |                           |                       | X  | X | X     | 7                                      | Abastecimiento de agua para el funcionamiento del proyecto.                              |
|                  |                           |                       |  | X | X     | 8                                      | Mejora de las áreas de captación de agua.  |
|                  |                           | Tierra y Suelo        |  | X | X     | 9                                      | Contaminación de suelo por residuos.   |
|                  |                           |                       | X  | X | X     | 10                                     | Modificación de la estructura e impermeabilización del suelo.                            |
|                  |                           |                       |  | X | X     | 11                                     | Conservación de superficies permeables   |
|                  | Biótico                   | Vegetación            | X  | X |       | 12                                     | Perdida de cobertura vegetal   |
|                  |                           |                       |  | X | X     | 13                                     | Conservación y reubicación de la vegetación nativa.                                      |
|                  |                           | Hábitat y comunidades | X  | X | X     | 14                                     | Modificación del hábitat   |
|                  |                           |                       | X  | X | X     | 15                                     | Desplazamiento de la fauna   |
|                  | Perceptual                | Paisaje               | X  | X | X     | 16                                     | Modificación del paisaje natural.  |
| Sociodemográfico | Social Económico Cultural | Cultura               |  | X | X     | 17                                     | Afectación de elementos culturales.  |
|                  |                           | Social                |  | X | X     | 18                                     | Modificaciones en los patrones de vida de la población cercana al proyecto               |
|                  |                           |                       | X  | X | X     | 19                                     | Incremento de la demanda de insumos y servicios  |
|                  | Económico                 | X                     | X  |   | 20    | Ampliación de la red eléctrica y agua. |  |
|                  |                           |                       | X  | X | 21    | Incremento del flujo vehicular.        |  |
|                  |                           | X                     | X  | X | 22    | Generación de oportunidades de empleo. |  |

## Descripción de los impactos

| Número | Impacto  | Descripción  |
|--------|--|--|
| 1      | Emisión de gases de combustión a la atmósfera.   | <p>El uso de equipo y maquinaria en las etapas de preparación del sitio y construcción generará la emisión de gases (CO<sub>2</sub> y CO).</p> <p>Un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de dicho equipo (sistema de motor y escape) ayudará a evitar que las emisiones rebasen los límites establecidos en la normatividad que regula los límites máximos establecidos.</p>   |
| 2      | Generación de polvo y partículas a la atmósfera por el movimiento de vehículos y personas. | <p>El tránsito de vehículos y personas en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción generará la partículas y polvos en el sitio del proyecto y zona vecinas al mismo.</p> <p>La aplicación de medidas de prevención y mitigación ayudara a reducir le generación de dichas emisiones, por ejemplo mantener húmedo el material y los caminos de terracería para evitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera.</p> |
| 3      | Mejora de la calidad del aire.   | <p>La aplicación de un programa de rescate de flora y un programa de arborización, así como el mantener el 50% de predio como área de conservación, ayudará a generar oxígeno mantener y mejorar la calidad del aire.</p>  |
| 4      | Incremento en los niveles originales de ruido en la zona.                                  | <p>El incremento en los niveles de ruido será momentáneo y fugaz y aumentará durante la etapa de preparación del terreno y se incrementará en la etapa de construcción al por</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | <p>un mayor uso de equipo, maquinaria y personal.</p> <p>Se mantendrá en óptimas condiciones mecánicas el equipo y maquinaria a fin de que no rebasen los decibeles permitidos en la normatividad.</p> <p>El horario de trabajo será durante el día y no habrá ningún tipo de actividad por la tarde o noche.</p>   |
| 5 | Pérdida áreas de captación de agua.              | <p>El desmonte de vegetación para la cimentación del proyecto disminuye la capacidad de infiltración de agua de lluvia. Esta capacidad de infiltración se incrementa más en época de lluvias.</p> <p>El conservar el 50% de la superficie del predio como área de conservación ayudara a mantener las áreas de captación del agua.</p>  |
| 6 | Infiltración de contaminantes al manto freático. | <p>Este impacto se da por el incorrecto manejo de los residuos sólidos y líquidos que se espera sean generados en el proyecto en su etapa de Preparación del Sitio y Construcción, tales como aguas residuales, restos de comida, gasolinas o algún tipo de solvente.</p> <p>Se tiene contemplado la aplicación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, así como el uso de sanitarios portátiles en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción.</p> <p>El programa de residuos incluye acciones de separación, almacenamiento y disposición final, así como el reciclaje de productos.</p> |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 7  | Abastecimiento de agua.                                       | <p>El agua que se requerirá para le etapa de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento será por medio de la red de agua potable que ya existe en la Marina FONATUR Cozumel.</p> <p>Se construirá una cisterna para almacenar agua de lluvia misma que será ocupada en loa inodoros y para el servicio de riego de las áreas verdes.</p>                      |
| 8  | Mejora de las áreas para la captación de agua.                | <p>El proyecto conserva un 50% del total del terreno como área verde, lo que permitirá que se infiltre agua al subsuelo ayudando a la recarga del manto acuífero.</p> <p>El área a conservar más la aplicación de un <b>Programa de Rescate de Flora</b> y Un <b>Programa de Arborización</b> ayudará a mantener una gran parte del predio como zona permeable.</p>                |
| 9. | Contaminación del suelo por residuos sólidos y Líquidos.      | <p>Un inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos, además de los residuos de la construcción, podrían ocasionar la generación de focos de infección en el sitio del proyecto.</p> <p>La aplicación de un <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos</b>, incluido los residuos de construcción ayudara en la prevención de la generación de un posible impacto.</p> |
| 10 | Modificación de la estructura e impermeabilización del suelo. | <p>El desmonte, despalme, excavación, trazo, nivelación y compactación del terreno afectará, de manera irreversible, la superficie del predio que ocupará la construcción del proyecto.</p>  |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | Lo anterior ya que se “sellara” 50% del predio para la construcción de la obra civil del proyecto.   |
| 11 | Conservación de superficies permeables.         | <p>Se refiere a aquellas áreas verdes que serán conservadas en el proyecto (50% de la superficie total del predio), ya sea aquellas que no se modificarán y las que se conservarán tal y como están, las que se modificarán y luego se reforestarán y los caminos de acceso hechos con materiales permeables.</p> <p>En conjunto, estas zonas a conservar permitirán mantener la vegetación del predio, así como permitir la permeabilidad del agua al suelo por la infiltración del agua de lluvia.</p> |
| 12 | Perdida de Cobertura Vegetal                    | <p>El proyecto implica la remoción del 50% de la vegetación del predio que tendrá que ser removida para dar paso a la construcción del proyecto.</p> <p>Se aplicará un <b>Programa de Rescate de Flora</b> y un <b>Programa de Arborización</b> y se conservará como área verde un 50 % del predio.</p>  |
| 13 | Conservación y Reubicación de Vegetación Nativa | Durante la caracterización de flora se identificaron especies que pudieran ser rescatadas y reubicadas en el predio una vez que finalice la etapa de construcción del proyecto.  |
| 14 | Modificación al hábitat                         | Las actividades de desmonte y despalme para la construcción del proyecto modificará el entorno natural de las especies que utilizaban el predio para el desarrollo de alguna actividad, modificando el espacio para el desarrollo de sus actividades.  |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 15 | Desplazamiento de la fauna.   | La construcción del proyecto ocasionara el desplazamiento de la fauna que utilizaba el predio hacia otros sitios vecinos al mismo mejor conservados.  |
| 16 | Modificaciones al paisaje natural.  | El paisaje natural del predio se modificará con la construcción del proyecto.<br><br>Un <b>Programa de Rescate de Flora</b> , Un <b>Programa de Arborización</b> , así como la aplicación de elementos arquitectónicos propios de la región, ayudara a mejorar la calidad del paisaje del proyecto.                     |
| 17 | Afectaciones a elementos culturales.                                      | No se prevé la afectación de ningún tipo de elemento cultural en el sitio del proyecto.   |
| 18 | Modificación en los patrones de vida de la población cercana al proyecto. | Se espera que durante la ejecución del proyecto no se modifiquen los patrones de vida de las poblaciones que vive en las zonas colindantes con el proyecto.<br><br>No se prevé la afectación de ninguna vía de comunicación o el bloque de algún camino que afecte a los vecinos colindantes con el sitio del proyecto. |
| 19 | Incremento de la demanda de insumos y servicios                           | En las diferentes etapas del proyecto los trabajadores directos e indirectos del proyecto, requerirán de insumos tales como agua, comida y transporte entre otros, para satisfacer sus necesidades, lo anterior traerá beneficios de la población que oferta dichas servicios generando un beneficio a la comunidad.    |
| 20 | Ampliación de energía eléctrica y agua.                                   | El suministro de luz eléctrica será por conducto de la red ya existente a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en   |

|    |                                 |  |
|----|---------------------------------|--|
|    |                                 | Cozumel y el servicio de suministro de agua y conexión a la red drenaje será por medio del servicio de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).  |
| 21 | Incremento del flujo vehicular. | <p>Se espera un incremento en el flujo de vehículos, maquinaria, equipo y personal en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción. En estas etapas se implementarán medidas para que no se afecte el tránsito en la zona y dentro del predio.</p> <p>Personal del proyecto se encargará de mantener la libre y rápida circulación tanto fuera como dentro del proyecto.</p> <p>En la etapa de operación el flujo vehicular disminuirá y se limitará a los usuarios del inmueble, empleados y personal relacionado con su funcionamiento y operatividad.</p> |
| 22 | Generación de empleos           | Está considerado como un impacto positivo en todas las fases del proyecto. En particular por la generación de empleos directos e indirectos, así como por traer beneficios a la comunidad por la venta de material, comida, combustible, transporte entre muchos otros.  |

#### V.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Una vez que se identificaron los impactos, se presenta a continuación los criterios o atributos con sus respectivas características cuantitativas o cualitativas que se utilizaron para evaluar la importancia de los mismos.

- **Signo positivo o negativo (+ o -).** Este signo hace referencia al carácter benéfico o positivo o bien perjudicial o negativo de las acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

- **Intensidad (I).** Se refiere al grado de intensidad de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Su escala va del 1 al 12, siendo 1 un valor bajo, 2 un valor medio, 4 un valor alto, 8 un valor muy alto y 12 un valor considerado como destrucción total.
- **Extensión (EX).** Hace referencia a la extensión del impacto en relación con el total del proyecto. El porcentaje del área en la que se manifiesta el impacto. Se divide en 1 si es una extensión puntual, 2 si es parcial, 4 si es extenso y 8 si es total.
- **Momento (MO).** Se refiere al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio afectado. Se le asigna un valor de 1 si se considera de largo plazo (mayor de 5 años), mediano plazo 2 (de 1 a 5 años), corto plazo 3 (menos de un año) y 4 cuando se presenta de manera inmediata.
- **Persistencia (PE).** Se refiere al tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y su recuperación ya sea por medios naturales o por la aplicación de medidas correctivas. Se considera fugaz con un valor de 1, temporal de 1 a 10 años y 2 permanente cuando su duración es mayor a los 10 años.
- **Reversibilidad (RV).** Se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre ese medio. Se le asigna un valor de 1 si es a corto plazo, menos de 1 año, 2, si es mediano plazo, de 1 a 5 años, 3 si es a largo plazo y 4 si se considera como irreversible.
- **Recuperabilidad (MC).** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado y la posibilidad de retomar sus condiciones previas con la ayuda de la intervención humana. Se le asigna un valor de 1 si la recuperación puede ser total e inmediata, 2, si la recuperación puede ser total a mediano plazo, 4 si la recuperación puede ser parcial (con la aplicación de alguna medida de mitigación) y 4 si se considera como irrecuperable.
- **Sinergia (SI).** Se considera cuando un atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan de manera simultánea es mayor a la que habría si ambos factores actuaran de manera dependiente y no simultánea. Se le asigna un valor de 1 si la acción no es sinérgica sobre un factor, 2, si se presenta sinergismo moderado y 4 si es altamente sinérgico.
- **Acumulación (AC).** Este atributo se refiere al incremento de la manifestación del evento, cuando se persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto (EF).** Este atributo se refiere a la manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.
- **Periodicidad (PR).** Este atributo se refiere a la manifestación del efecto ya sea de manera periódica, irregular o continua.

Tabla de criterios de evaluación

| <b>Calidad Ambiental</b>    |  |
|-----------------------------|--|
| <b>SIGNO</b>                |  |
| Valor                       | Clasificación                                      |
| +                           | Positivo   |
| -                           | Negativo   |
| <b>INTENSIDAD (I)</b>       |  |
| Valor                       | Clasificación                                      |
| 1                           | Baja   |
| 2                           | Media  |
| 3                           | Alta   |
| 4                           | Total  |
| <b>EXTENSIÓN (EX)</b>       |  |
| Valor                       | Clasificación                                      |
| 1                           | Puntual  |
| 2                           | Parcial  |
| 4                           | Extenso  |
| 8                           | Total  |
| <b>MOMENTO (MO)</b>         |  |
| Valor                       | Clasificación                                      |
| 1                           | Largo plazo (más de 5 años)                        |
| 2                           | Mediano plazo (1 a 5 años)                         |
| 4                           | Corto plazo (menos de 1 año)                       |
| 8                           | Inmediato  |
| <b>PERSISTENCIA (PE)</b>    |  |
| Valor                       | Clasificación                                      |
| 1                           | Fugaz  |
| 2                           | Temporal (1 y 10 años)                             |
| 4                           | Permanente (mayor a 10 años)                       |
| <b>REVERSIBILIDAD (RE)</b>  |  |
| Valor                       | Clasificación                                      |
| 1                           | Corto plazo (menos de 1 año)                       |
| 2                           | Mediana plazo (1 a 5 años)                         |
| 3                           | Largo plazo  |
| 8                           | Irreversible                                       |
| <b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> |  |
| Valor                       | Clasificación                                      |
| 1                           | Si la recuperación puede ser total e inmediata     |
| 2                           | Si la recuperación puede ser total a mediano plazo |
| 4                           | Si la recuperación puede ser parcial               |
| 8                           | Si es irrecuperable                                |
| <b>SINERGIA (SI)</b>        |  |
| Valor                       | Clasificación                                      |
| 1                           | Si la acción no es sinérgica sobre un factor       |
| 2                           | Si presente sinergismo moderado                    |

|                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 4                        | Si es altamente sinérgico     |
| <b>ACUMULACIÓN (AC)</b>  |                               |
| Valor                    | Clasificación                 |
| 1                        | Simple                        |
| 2                        | Acumulativo                   |
| <b>EFFECTO (EF)</b>      |                               |
| Valor                    | Clasificación                 |
| 1                        | Efecto secundario             |
| 4                        | Efecto directo                |
| <b>PERIODICIDAD (PR)</b> |                               |
| Valor                    | Clasificación                 |
| 1                        | Si son discontinuos           |
| 2                        | Si los efectos son periódicos |
| 4                        | So los efectos son continuos  |

Importancia: + - (3 INTENSIDAD + 2 EXTENCIÓN + MOMENTO + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD + RECUPERABILIDAD + SINERGIA + ACUMULACIÓN + EFECTO + PERIODICIDAD + PERIODICIDAD).

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | Irrelevante:<br>cuando presentan valores menores a 25.       | La afectación es irrelevante en comparación con los objetivos del proyecto.  |
|  | Moderado:<br>cuando presenta valores entre 25 y menos de 50. | La afectación no requiere practicas correctivas intensivas.  |
|  | Severo:<br>Cuando presenta valores entre 50 y menores de 75  | La afectación requiere de la aplicación de medidas preventivas y correctivas. Se requiere de un periodo largo para lograr su recuperación. |
|  | Critico:<br>Cuando su valor es mayor a los 75.               | Se produce un daño superior al aceptable y posible de recuperar. Hay una afectación directa a las condiciones naturales.                   |





|                  |                           |                       |    |  |  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------|---------------------------|-----------------------|----|--|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                  |                           |                       | X  | 10   | Modificación de la estructura e Impermeabilización del suelo               | (-) | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 |
|                  |                           |                       |    | 11   | Recuperación de superficies permeables                                     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                  | Biótico                   | Vegetación            | X  | 12   | Perdida de la cobertura vegetal  | (-) | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 |
|                  |                           |                       |    | 13   | Conservación y reubicación de la vegetación nativa                         |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                  |                           | Hábitat y comunidades |    | 14   | Modificación del hábitat   | (-) | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
|                  |                           |                       | 15 | Desplazamiento de la fauna                       | (-)  | 2   | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |   |
| Perceptual       | Paisaje                   |                       | 16 | Modificación del paisaje natural                 | (-)  | 4   | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 |   |
| Sociodemográfico | Social Económico Cultural | Cultural              |    | 17   | Afectación de elementos culturales   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                  |                           | Social                |    | 18   | Modificaciones en los patrones de vida de la población cercana la proyecto |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                  |                           |                       | 19 | Incremento de la demanda de insumos y servicios. | (-)  | 2   | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |   |
|                  |                           |                       | 20 | Ampliación de energía eléctrica y agua.          | (-)  | 4   | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |   |
|                  | Económico                 |                       | 21 | Incremento del flujo vehicular                   |  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                  |                           |                       | 22 | Generación de oportunidades de empleo            | (+)  | 2   | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 |   |

En la Etapa de Preparación del Sitio se generarán 14 impactos ambientales. De estos 14 impactos, 8 son considerados negativos e irrelevantes, es decir, podrán ser compatibles con el proyecto. Los otros 6 impactos fueron considerados como positivos y 1 positivo. Este último se refiere a la generación de oportunidades de empleo. Si bien de los 14 impactos considerados como negativos e irrelevantes para la fase de Preparación del Sitio, con la aplicación de medidas de mitigación y compensación y los programas que se incluyen en este manifiesto, dichos impactos podrán ser compatibles con el proyecto.

proyecto en esta fase que se evalúa. De los 14 impactos en lo que se refiere al medio Inerte le corresponden 14 impactos en el medio Biótico. 1 impacto en el medio Perceptual y 3 impactos en el medio Social-Económico y Cultural.

Evaluación de los impactos en la Etapa de Construcción (C).

| Medio afectado |            |            | Etapa          | ID | Impacto Ambiental   | Valoración del impacto por criterio                     |          |            |           |          |              |        |         |             |                 |                |            |
|----------------|------------|------------|----------------|----|---|---|----------|------------|-----------|----------|--------------|--------|---------|-------------|-----------------|----------------|------------|
| Sistema        | Subsistema | Componente |                |    |   | PS  | Carácter | Intensidad | Extensión | Sinergia | Persistencia | Efecto | Momento | Acumulación | Recuperabilidad | Reversibilidad | Perceptual |
| Físico         | Inerte     | Aire       | X              | 1  | Emisión de gases de combustión a la atmósfera   | (-)   | 2        | 2          | 1         | 1        | 1            | 1      | 1       | 4           | 1               | 1              |            |
|                |            |            | X              | 2  | Generación de polvos y partículas a la atmósfera por movimiento de vehículos y personas | (-)   | 2        | 2          | 2         | 1        | 4            | 2      | 1       | 4           | 1               | 1              |            |
|                |            |            |                | 3  | Mejoramiento de la calidad del aire   |   |          |            |           |          |              |        |         |             |                 |                |            |
|                |            |            | Ruido          | X  | 4   | Incremento en los niveles de ruido en la zona           | (-)      | 2          | 2         | 1        | 1            | 1      | 1       | 1           | 1               | 1              | 1          |
|                |            | Hidrología | X              | 5  | Pérdida de área de captación de agua  | (-)   | 2        | 4          | 2         | 4        | 4            | 2      | 4       | 4           | 1               | 1              | 1          |
|                |            |            | X              | 6  | Infiltración de contaminantes al manto freático   | (-)   | 1        | 1          | 1         | 1        | 1            | 1      | 1       | 4           | 1               | 1              |            |
|                |            |            | X              | 7  | Abastecimiento de agua para el funcionamiento del proyecto                              | (-)   | 1        | 1          | 1         | 1        | 1            | 1      | 1       | 1           | 1               | 1              | 1          |
|                |            |            |                | 8  | Mejoramiento de las áreas de captación de agua  | (+)   | 2        | 4          | 2         | 4        | 4            | 4      | 4       | 4           | 4               | 2              | 2          |
|                |            |            | Tierra y suelo |    | 9   | Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos | (-)      | 1          | 1         | 1        | 1            | 1      | 2       | 4           | 1               | 1              | 1          |

|                  |                           |          |                       |  |  |     |  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------|---------------------------|----------|-----------------------|--|--|-----|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                  |                           |          | X                     | 10   | Modificación de la estructura e Impermeabilización del suelo               | (-) | 2  | 4   | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |   |   |
|                  |                           |          |                       | 11   | Recuperación de superficies permeables                                     | (+) | 2  | 1   | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 |   |   |
|                  |                           |          | Biótico               | Vegetación                                       | X  | 12  | Perdida de la cobertura vegetal                    | (-) | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 |
|                  |                           |          |                       |  |  | 13  | Conservación y reubicación de la vegetación nativa | (+) | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 |
|                  |                           |          | Hábitat y comunidades |  |  | 14  | Modificación del hábitat                           | (-) | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|                  |                           |          |                       |  |  | 15  | Desplazamiento de la fauna                         | (-) | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| Perceptual       | Paisaje                   |          | 16                    | Modificación del paisaje natural                 | (-)  | 1   | 2  | 1   | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |   |   |   |
| Sociodemográfico | Social Económico Cultural | Cultural |                       | 17   | Afectación de elementos culturales   | (-) | 1  | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |   |   |
|                  |                           | Social   |                       | 18   | Modificaciones en los patrones de vida de la población cercana la proyecto | (+) | 1  | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |   |   |
|                  |                           |          | 19                    | Incremento de la demanda de insumos y servicios. | (-)  | 1   | 2  | 1   | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 |   |   |   |
|                  |                           |          | 20                    | Ampliación de energía eléctrica y agua.          | (-)  | 4   | 2  | 2   | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |   |   |   |
|                  | Económico                 |          | 21                    | Incremento del flujo vehicular                   | (-)  | 1   | 2  | 1   | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 |   |   |   |
|                  |                           |          | 22                    | Generación de oportunidades de empleo            | (+)  | 2   | 2  | 2   | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 |   |   |   |

Se identificaron 21 impactos ambientales en la etapa de Construcción del proyecto. De este total, 16 son de carácter negativo. 12 impactos se clasificaron irrelevantes, de los cuales 10 son negativos y 2 positivos. 9 se consideraron moderados, de los cuales 6 son negativos y 3 positivos. De los 21 impactos que fueron evaluados, al medio Inerte le corresponden 1 impacto y al medio biótico, de los cuales 1 es moderado y 3 irrelevantes. Al medio social le corresponde 1 impacto y al medio social 6 impactos, 2 moderados y 6 irrelevantes. Al igual que en la etapa de

al aplicar medidas de Prevención, Mitigación y Compensación y los Programas propuestos en este manifiesto. La construcción del proyecto podrá ser viable y compatible con el medio ambiente donde se construirá.

Evaluación de los impactos en la Operación y Mantenimiento (O y M).

| Medio afectado |            |            | Etapa<br>PS    | ID | Impacto Ambiental   | Valoración del impacto por criterio                     |            |           |          |              |        |         |             |                 |                |             |  |
|----------------|------------|------------|----------------|----|---|---|------------|-----------|----------|--------------|--------|---------|-------------|-----------------|----------------|-------------|--|
| Sistema        | Subsistema | Componente |                |    |   | Carácter  | Intensidad | Extensión | Sinergia | Persistencia | Efecto | Momento | Acumulación | Recuperabilidad | Reversibilidad | Resistencia |  |
| Físico         | Inerte     | Aire       | X              | 1  | Emisión de gases de combustión a la atmósfera   |   |            |           |          |              |        |         |             |                 |                |             |  |
|                |            |            | X              | 2  | Generación de polvos y partículas a la atmósfera por movimiento de vehículos y personas |   |            |           |          |              |        |         |             |                 |                |             |  |
|                |            |            |                | 3  | Mejoramiento de la calidad del aire   | (+)   | 2          | 1         | 1        | 2            | 1      | 1       | 1           | 1               | 1              |             |  |
|                |            |            | Ruido          | X  | 4   | Incremento en los niveles de ruido en la zona           |            |           |          |              |        |         |             |                 |                |             |  |
|                |            |            | Hidrología     | X  | 5   | Pérdida de área de captación de agua                    |            |           |          |              |        |         |             |                 |                |             |  |
|                |            | X          |                | 6  | Infiltración de contaminantes al manto freático   | (-)   | 1          | 1         | 1        | 1            | 1      | 1       | 1           | 4               | 1              | 2           |  |
|                |            | X          |                | 7  | Abastecimiento de agua para el funcionamiento del proyecto                              | (+)   | 2          | 2         | 2        | 2            | 1      | 4       | 1           | 1               | 2              | 2           |  |
|                |            |            |                | 8  | Mejoramiento de las áreas de captación de agua  | (+)   | 2          | 2         | 2        | 4            | 4      | 2       | 4           | 4               | 2              | 2           |  |
|                |            |            | Tierra y suelo |    | 9   | Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos | (-)        | 1         | 1        | 1            | 1      | 1       | 2           | 4               | 1              | 1           |  |

|                  |                           |                       |    |  |  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------|---------------------------|-----------------------|----|--|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                  |                           |                       | X  | 10   | Modificación de la estructura e Impermeabilización del suelo               | (-) | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 |
|                  |                           |                       |    | 11   | Conservación de superficies permeables                                     | (+) | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 |
|                  | Biótico                   | Vegetación            | X  | 12   | Perdida de la cobertura vegetal  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                  |                           |                       |    | 13   | Conservación y reubicación de la vegetación nativa                         | (+) | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 |
|                  |                           | Hábitat y comunidades |    | 14   | Modificación del hábitat   | (-) | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 |
|                  |                           |                       |    | 15   | Desplazamiento de la fauna   | (-) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
|                  | Perceptual                | Paisaje               |    | 16   | Modificación del paisaje natural   | (+) | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 |
| Sociodemográfico | Social Económico Cultural | Cultural              |    | 17   | Afectación de elementos culturales   | (-) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 |
|                  |                           | Social                |    | 18   | Modificaciones en los patrones de vida de la población cercana la proyecto | (+) | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 |
|                  |                           |                       | 19 | Incremento de la demanda de insumos y servicios. | (-)  | 2   | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 |   |
|                  |                           |                       | 20 | Ampliación de energía eléctrica y agua.          |  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                  | Económico                 |                       | 21 | Incremento del flujo vehicular                   | (-)  | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
|                  |                           |                       | 22 | Generación de oportunidades de empleo            | (+)  | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |

Los resultados de la tabla anterior indican un total de 16 impactos ambientales. 12 de ello se consideraron irrelevantes. De los 12 impactos irrelevantes 7 son de carácter negativo y 5 de carácter positivo, esto es, que podrán ser compensados en esta etapa de Operación y Mantenimiento. En cuanto a los impactos moderados 3 son positivos y 1 negativo. Para el medio inerte se contabilizaron 7. Para el medio Perceptual 1. En el medio biótico 3 y para el medio sociodemográfico se considera que en esta etapa de Operación y Mantenimiento aspectos positivos en cuanto a mejorar las áreas d

recuperar y mantener superficies permeables, recuperar y mantener la calidad del paisaje y la generación de beneficios indirectos.

## V.5 Identificación de los efectos en el sistema ambiental

La ejecución del proyecto provocará un impacto ambiental en las condiciones naturales del predio. Sin embargo, el uso de suelo asignado en el POEL y PMOTEDU, es compatible con el proyecto que se presenta a evaluación ya que se trata de una casa habitación dentro de un proyecto mayor denominado Marina FONATUR Cozumel.

A continuación, se presentan los impactos ambientales del proyecto en cada uno de los subsistemas ambientales:

### Subsistema Inerte (Abiótico)

En atención al componente **atmósfera**, se espera que se generen partículas, polvo, humo y emisiones de ruido. Dicha generación de partículas se producirán en la etapa de Preparación del Sitio y en mayor proporción en la etapa de Construcción con un mayor movimiento de vehículos, uso de maquinaria y equipo y un mayor número de personal que labora en esta fase del proyecto. Para minimizar este impacto, se aplicarán medidas preventivas como el mantener en óptimas condiciones mecánicas los vehículos, maquinaria y equipo a utilizar y se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas en materia de emisión de ruido.

La calidad del agua podría afectar la **hidrología subterránea** por el inadecuado manejo de las aguas residuales que generará el proyecto en sus diferentes etapas. Para no provocar impactos en la calidad del agua, durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, las aguas residuales se dispondrán por medio de sanitarios portátiles a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores. Dichos sanitarios recibirán un mantenimiento periódico por medio de una empresa autorizada para tal fin que incluye su limpieza, así como la extracción, transporte y depósito de las aguas que son retiradas. Ya en la etapa de operación y Mantenimiento el proyecto se conectará a la red de drenaje municipal.

En lo que respecta a la afectación del **suelo** en la zona de cimentación del proyecto, este es el impacto más ambiental de mayor magnitud del proyecto, ya que implica el sellamiento con concreto el área a desplantar para la construcción del proyecto lo que afectaría la capacidad de infiltración del sitio del proyecto. Para mitigar dicho impacto 50% de la superficie total del predio se mantendrá como área de conservación, lo que permitirá mantener la capacidad de **permear el agua al subsuelo** en la gran mayoría de la superficie del terreno.

De igual manera un inadecuado manejo de residuos generados durante la fase de Preparación del Sitio y Construcción, podría generar contaminación en el suelo del predio. Para la anterior se aplicará un **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos**.

### Subsistema Biótico

50% de la vegetación del predio tendrá que ser removida para la cimentación del proyecto, por lo que dicho impacto se considera **severo e irreversible**. No obstante, el otro 50% del predio se mantendrá como área a conservar. En dicha área se podrán reubicar las plantas producto del rescate de la vegetación.

En lo que respecta a la fauna registrada en el predio, se espera que esta se desplace a sitios mejor conservados en las zonas vecinas al sitio del proyecto. ya en la etapa de operación, se espera que algunos animales como las iguanas regresen al sitio del proyecto en busca de refugio a alguna zona para su descanso.

Es importante señalar que no se registraron especies de manglar, así como cenotes, cuevas, dolinas o cavernas.

Es importante indicar que no se registraron especies incluidas en la NOM-050-ECOL-2010.

### **Subsistema Perceptual**

El predio donde se pretende la construcción del proyecto forma parte de uno mayor cuyo ecosistema fue fragmentado para la construcción y operación de la marina. El proyecto modificará el paisaje que existe en la actualidad para paso a la construcción de la casa habitación, sin embargo, se espera que la misma fisionomía del proyecto se integre al entorno natural.

### **Subsistema Social, Cultural y Económico**

En la parte **Social**, el proyecto forma parte de los predios cuyo uso de suelo es para viviendas unifamiliares cuyo poder adquisitivo les permite vivir dentro de las instalaciones de la Marina FONATUR Cozumel.

En el sitio del proyecto no se identificaron elementos **culturales** como sitios o vestigios arqueológicos que pudieran ser dañados por el proyecto. Tampoco se afectarán poblaciones, así como sus usos y costumbres.

Los trabajadores que participen en la etapa de Preparación y Construcción del proyecto, así como los que se emplearán en su etapa de Operación requerirán de bienes y servicios por lo que se espera una **derrama económica** en los establecimientos como tiendas o servicios de taxis cercanos al proyecto.

El proyecto **generará empleos** directos e indirectos en todas sus fases. Se espera que en la etapa de Construcción es cuando se genere una mayor cantidad de empleos, lo que traerá un beneficio económico a los trabajadores y sus familias.

## **CAPITULO VI MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

## CAPITULO VI MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Una vez que se evaluaron los impactos ambientales que ocasionará el proyecto en sus diferentes fases, tanto en la parte urbana como en la ambiental, es necesario proponer medidas de prevención, corrección y compensación, así como la aplicación de programas que ayudara a atenuar o minimizar dichos impactos.

Para lo anterior se propone la aplicación de medidas de mitigación cuyo fin es el de prevenir, revertir y controlar los impactos ambientales que ocasionará el proyecto y con ello garantizar el mínimo daño a los recursos naturales del predio y zona de influencia.

Las medidas de mitigación se clasifican en:

- ✓ Medidas de prevención
- ✓ Medidas de corrección.
- ✓ Medidas de compensación. conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

| <b>IMPACTO 1: EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN A LA ATMÓSFERA</b>   |   |
|---|---|
| Factor: Aire  | Etapas de Implementación: Preparación del Sitio y Construcción. |
| Medida: Preventiva  |   |
| Descripción:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Queda prohibida el uso de fogatas para la quema de residuos sólidos y líquidos, vegetación o preparación de alimentos.</li> <li>➤ Mantener en óptimas condiciones los vehículos, maquinaria y equipo para el control de gases producto de la combustión de motor a gasolina o diesel.</li> <li>➤ No se permite la realización de ningún trabajo de mantenimiento dentro del predio. El mantenimiento preventivo y correctivo se harpa en talleres autorizados para tal fin.</li> <li>➤ Cumplir con las normas oficiales mexicanas aplicables.</li> </ul> |   |

| <b>IMPACTO 2: GENERACIÓN DE POLVOS Y PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA POR EL MOVIMIENTO DE VEHÍCULOS Y PERSONAS</b>   |   |
|--|---|
| Factor: Aire   | Etapas de Implementación: Preparación del Sitio y Construcción. |
| Medida: Preventiva   |   |
| Descripción:   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los materiales como piedra, grava o sascab serán humedecidos y cubiertos con una lona para evitar la emisión de polvos o partículas.</li> <li>➤ Todo vehículo que entre o salga con algún producto deberá de colocar una lona lana para evitar su dispersión, así como la emisión de polvos.</li> </ul> |   |

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las superficies del predio que tendrán que ser desmontadas para la construcción del proyecto, mientras no se utilizadas deberán de mantenerse húmedas.</li> <li>➤ No se permite la realización de ningún trabajo de mantenimiento dentro del predio. El mantenimiento preventivo y correctivo se harpa en talleres autorizados para tal fin.</li> <li>➤ Cumplir con las normas oficiales mexicanas aplicables.</li> </ul> |
|--|

| <b>IMPACTO 3: MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE</b>  |  |
|--|--|
| Factor: Aire   | Etapa de Implementación: Operación y Mantenimiento |
| Medida: Compensación   |  |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conservación y mantenimiento de áreas con vegetación natural, áreas sujetas a reforestación y áreas permeables.</li> <li>➤ Reubicación de especies producto del rescate de vegetación.</li> <li>➤ Mantener en optimas condiciones la maquinaria y equipo para la operación y mantenimiento de la casa habitación.</li> </ul> |  |

| <b>IMPACTO 4: INCREMENTO EN LOS NIVELES ORIGINALES DE RUIDO EN LA ZONA</b>  |  |
|---|--|
| Factor: Ruido   | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio y Construcción. |
| Medida: Preventiva  |  |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Todo vehículo, maquinaria o equipo deberá de recibir mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar al predio. Se pondrá especial atención en el correcto uso de los escapes de vehículos a motor de combustión.</li> <li>➤ En caso de algún desperfecto, los vehículos, maquinaria o equipo serán reparados en talleres autorizados para tal fin. Queda prohibido realizar labores de reparación o mantenimiento dentro del predio.</li> <li>➤ El horario de trabajo será diurno, de 8 de la mañana a las 5 de la tarde de lunes a viernes y los sábados de 8 a 1. No habrá actividades durante la noche y los domingos.</li> <li>➤ Los trabajadores que así lo requieran, usaran equipo de protección auditiva.</li> </ul> |  |

| <b>IMPACTO 5: PERDIDA DE AREAS DE CAPTACIÓN DE AGUA</b>  |  |
|--|--|
| Factor: Hidrología   | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio y Construcción. |
| Medida: Compensación   |  |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El proyecto contempla dejar como área a conserva un 60% de su superficie, lo anterior permitirá la infiltración del agua al manto freático.</li> <li>➤ De igual forma, en las áreas verdes se reubicaran las plantas producto del rescate, lo que contribuirá a la captación de agua.</li> </ul> |  |

| <b>IMPACTO 6: INFILTRACIÓN DE CONTAMINANTES AL MANTO FREÁTICO</b>  |  |
|--|--|
| Factor: Hidrología   | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Prevención   |  |
| Descripción:   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se instalarán sanitarios portátiles a razón de 1 baños por cada 20 trabajadores. A dichos sanitarios se le dará su mantenimiento periódico por parte de una empresa autorizada.</li> <li>➤ Invitar a los trabajadores a usar los baños portátiles para prevenir el fecalismo al aire libre.</li> <li>➤ Conectarse a la red de drenaje en la etapa de Operación del proyecto.</li> <li>➤ Aplicación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.</li> </ul> |  |

| <b>IMPACTO 7: ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO</b>   |  |
|--|--|
| Factor: Hidrología   | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Prevención y compensación.   |  |
| Descripción:   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Traslado de agua por medio de pipas autorizadas.</li> <li>➤ Almacenamiento de agua en contenedores de diferentes capacidades.</li> <li>➤ Conectarse a la red de agua municipal en la etapa de Operación y Mantenimiento.</li> </ul> |  |

| <b>IMPACTO 8: MEJORA DE LAS ÁREAS DE CAPTACIÓN DE AGUA</b>  |  |
|---|--|
| Factor: Hidrología  | Etapa de Implementación: Construcción y Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Compensación.   |  |
| Descripción:  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se mantienen como áreas a conservar el 60% de la superficie del predio lo que permite la captación e infiltración de agua de lluvia.</li> <li>➤ En dichas áreas a conservar se reubicarán las plantas producto del rescate lo que permitirá la absorción del agua.</li> <li>➤ Los caminos de acceso a la casa habitación serán de material permeable lo que permitirá la infiltración del agua.</li> </ul> |  |

| <b>IMPACTO 9: CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR RESIDUOS.</b> |  |
|---|--|
| Factor: Tierra y suelo.                                 | Etapa de Implementación: Construcción y Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Prevención.                                     |  |
| Descripción:  |  |

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Instalación de contenedores con bolsa plástica y tapa para la separación de residuos. Se promoverá el reciclaje mismo que ser entregado a un centro de acopia autorizado por el municipio.</li> <li>➤ Se mantendrán limpias las áreas de trabajo de manera periódica para evitar la acumulación de residuos.</li> <li>➤ Los residuos de construcción se acopiarán, trasladarán y depositarán en los sitios autorizados para tal fin.</li> <li>➤ Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.</li> </ul> |
|---|

| <b>IMPACTO 10: MODIFICACIÓN A LA ESTRUCTURA DEL SUELO</b>   |   |
|---|---|
| Factor: Tierra y suelo.   | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Prevención y Compensación.  |   |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desmontar única y exclusivamente las áreas autorizadas para la construcción del proyecto. El resto de la superficie del predio deberá de mantenerse en condiciones naturales, sin ningún tipo de construcción.</li> </ul> |   |

| <b>IMPACTO 11: CONSERVACION DE SUPERFICIES PERMEABLES</b>   |  |
|---|--|
| Factor: Tierra y suelo.   | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Prevención.   |  |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Delimitar y respetar las áreas verdes del predio que se conservarán.</li> <li>➤ Aplicación de un Programa de Rescate de Flora.</li> </ul> |  |

| <b>IMPACTO 12: PÉRDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL</b>   |   |
|--|---|
| Factor: Vegetación.  | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, y Construcción. |
| Medida: Prevención y Compensación.   |   |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El desmonte de la vegetación se hará únicamente en las áreas destinadas a la construcción del proyecto.</li> <li>➤ El resto de la superficie del predio se mantendrá como área de conservación.</li> </ul> |   |

| <b>IMPACTO 13: CONSERVACIÓN REUBICACION DE VEGETACIÓN NATIVA</b>  |  |
|---|--|
| Factor: Vegetación.   | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Prevención y Compensación.  |  |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El rescate de vegetación se hará con el apoyo de picos, palas, bolsas y tierra.</li> <li>➤ Instalación de un vivero para el acopio temporal de las plantas.</li> <li>➤ Señalización del área del vivero.</li> </ul> |  |

- Rescate de especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### **IMPACTO 14: MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT**

|                  |  |
|------------------|--|
| Factor: Hábitat. | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
|------------------|--|

Medida: Compensación.

Descripción:

- La construcción del proyecto implicará la afectación y reducción de sitios utilizados por la fauna, sin embargo, 60% del predio conservará sus condiciones naturales para ser usadas dicha fauna, por ejemplo, como sitios de descanso o de paso.
- Las áreas de conservación serán delimitadas con cinta a algún otro elemento que ayuden a su señalización como zonas libres de construcción.

#### **IMPACTO 15: DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA**

|                  |  |
|------------------|--|
| Factor: Hábitat. | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
|------------------|--|

Medida: Compensación.

Descripción:

- La construcción del proyecto implicará la afectación y reducción de sitios utilizados por la fauna, sin embargo, 60% del predio conservará sus condiciones naturales para ser usadas dicha fauna, por ejemplo, como sitios de descanso o de paso.
- Las áreas de conservación serán delimitadas con cinta a algún otro elemento que ayuden a su señalización como zonas libres de construcción.
- Aplicar un Programa de Rescate de Fauna.
- Instalar letreros para la protección de la fauna.

#### **IMPACTO 16: MODIFICACIÓN AL PAISAJE NATURAL**

|                  |  |
|------------------|--|
| Factor: Paisaje. | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
|------------------|--|

Medida: Compensación.

Descripción:

- Delimitar las áreas a desmontar para la construcción de proyecto, para evitar mayores afectaciones al paisaje.
- Las etapas de Preparación del Sitio y Construcción se llevarán a cabo en el cronograma de actividades establecido.
- Aplicar en Programa de Arborización con el fin de minimizar el impacto al entorno natural.
- Llevar a cabo actividades de mantenimiento del proyecto para evitar su deterioro y evitar que se deteriore la apariencia del proyecto.
- Implementar elementos arquitectónicos de la región, por ejemplo, el uso de madera tropicales en los acabados del proyecto.

| <b>IMPACTO 17: AFECTACION DE ELEMENTOS CULTURALES</b> |   |
|---|---|
| Factor: Cultural                                      | Etapas de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Compensación.                                 |   |
| Descripción:  |   |
| ➤   |   |

| <b>IMPACTO 18: MODIFICACIONES EN LOS PATRONES DE VIDA DE LA POBLACION CERCANA ALL PROYECTO</b>  |   |
|---|---|
| Factor: Social.   | Etapas de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Compensación.   |   |
| Descripción:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Con la ejecución del proyecto aumentará el número de personas empleadas en alguna de las etapas. Dichas personas requerirán de algún bien o servicio que puede ser ofrecido por algún habitante de la zona del proyecto. Por ejemplo, venta de comida o servicio de transporte.</li> <li>➤ Instalar señalamiento de cruce peatonal, topes o límites de velocidad para protección del ciudadano.</li> </ul> |   |

| <b>IMPACTO 19: INCREMENTO EN LA DEMANDA DE INSUMOS Y SERVICIOS</b>   |   |
|--|---|
| Factor: Social.  | Etapas de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Compensación.  |   |
| Descripción:   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generación de empleos.</li> <li>➤ Adquisición de bienes y servicios para el proyecto ya sea de empresas locales, estatales o nacionales.</li> <li>➤ Derrama económica por la ejecución del proyecto.</li> </ul> |   |

| <b>IMPACTO 20: Ampliación de energía eléctrica y agua</b>   |   |
|---|---|
| Factor: Social.   | Etapas de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Compensación.   |   |
| Descripción:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El proyecto cuenta con la factibilidad para la conexión al servicio de energía eléctrica, así como para la conexión a la red de agua potable y conexión al sistema de drenaje.</li> <li>➤ Se implementará el uso de celdas solares como energías alternativas para el proyecto.</li> <li>➤ Se construirá una cisterna para el almacenamiento de agua de lluvia.</li> </ul> |   |

| <b>IMPACTO 21: Incremento del flujo vehicular</b> |   |
|---|---|
| Factor: Social.                                   | Etapas de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Prevención.                               |   |
| Descripción:                                      |   |

- Se establecerán medidas y acciones ante el incremento del tránsito de personas dentro del predio y zona de influencia.
- Instalación de señalización de “Zona de Construcción” “Entrada y salida de vehículos” para el uso de transeúntes, ciclistas, motociclistas y vehículos en general como medida de seguridad y precaución.
- Fomentar entre los trabajadores del proyecto el uso de bicicletas.

**IMPACTO 22: Generación de oportunidades de empleo**

|  |  |
|--|--|
| Factor: Economía.  | Etapa de Implementación: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. |
| Medida: Prevención.  |  |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En todas las fases del proyecto se generarán empleos directos en directos trayendo beneficios económicos a los trabajadores y sus familias.</li> <li>➤ Beneficio económico a la economía local por la adquisición de materiales para el proyecto.</li> <li>➤ Se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.</li> </ul> |  |

**CAPITULO VII**  
**PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE**  
**ALTERNATIVAS**

## CAPITULO VII

### PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y 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 “Villa Corales” en Lote 8 de la Manzana 7, calle Kulu de la Marina FONATUR Cozumel.

| Proyecto “Villa Corales” | Escenario Actual (sin Villa Corales)   | Escenario Esperado (Villa Corales)  |
|--------------------------|--|---|
| Recurso Flora            | La vegetación del predio, tipo Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia se encuentra ya fragmentada e impactada debido al proyecto Marina FONATUR Cozumel. La zona donde se ubica el Lote 8 de la Manzana 7 se encuentra al 100% urbanizada. | Se reducirá más la vegetación presente en el predio, así como en el sistema ambiental, Marina FONATUR Cozumel, del cual forma parte el proyecto “Villa Corales”. Mas del 50% del predio se mantendrá como área de conservación. A su vez se aplicara un Programa de Rescate de Flora y un Programa de Reforestación.  |
| Recurso Fauna            | La fauna registrada en el predio fue escasa, 3 especies de ave observadas en vuelo y 1 reptil en la zona de vegetación.  | Para el caso del reptil, la aplicación del <b>Programa de Rescate de Fauna</b> , permitirá garantizar su supervivencia al ser reubicadas en otros sitios dentro de la misma Marina FONATUR Cozumel, de los ejemplares susceptibles de ser rescatados durante todas las fases del proyecto. Las aves se desplazarán por sus propios medios a otros sitios mejor conservados. Al no existir bardas perimetrales en ninguna de las fases del proyecto, se garantizará la libre distribución y reproducción de las especies presentes, así como respetar sus hábitos de comportamiento. |

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| Integridad Funcional                | Los componentes ambientales, el ecosistema y los procesos que de ahí se derivan, fueron alterados y afectados desde los inicios de los trabajos del proyecto Marina FONATUR Cozumel, sin embargo existe áreas verdes y zonas de protección como el cenote "El Aerolito". | Se aplicará el <b>Programa de Rescate de Flora, Programa de Rescate de Fauna</b> . La preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto, no afectará la zona de protección de la Marina FONATUR Cozumel.<br><br>Mas del 50% de la superficie del predio se conservará como área verde. |
| Ordenamientos jurídicos municipales | El proyecto, cumple con lo estipulado en el POEL, PMOTEDU, así como en el Plan Maestro Marina Cozumel.   | El proyecto cumple con á POEL, PMOTEDU y el Plan Maestro de la Marina Cozumel.  |



Predio sin la Marina FONATUR Cozumel



Predio con Marina FONATUR Cozumel

El predio donde se ubica la Marina FONATUR Cozumel fue afectado e impactado con motivo de los trabajos de apertura de la marina (dársena), calles, avenidas, introducción de servicios de agua, drenaje, alcantarillado, así como de energía eléctrica y lotificación de los predios para los futuros desarrollos.

El proyecto "Villa Corales", no provocará daños mayores a los ecosistemas, al ser este parte de un proyecto mayor ya en operación y autorizado en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. 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 generar empleos, directos e indirectos, así como ser el segundo desarrollo dentro de los lotes que fueron proyectados para tal fin, sean estos habitacionales, hoteleros o comerciales.

En el escenario sin proyecto, existen afectaciones en lo que corresponde a la flora, fauna, integridad funcional y ordenamientos urbanos aplicables al ya encontrarse afectado el entorno por el proyecto Marina FONATUR Cozumel, por lo que, en el escenario con proyecto, las afectaciones serán puntuales en el Lote 8 de la Manzana 7, con una superficie de 934.47 m<sup>2</sup>.

Las medidas de mitigación y compensación ayudaran a reducir el impacto en este predio.

#### 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, será 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 los programas de mitigación y compensación que se proponen en este manifiesto de impacto ambiental.

El programa de vigilancia ambiental se dividirá en dos partes:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Información personal</b> | 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 medidas de mitigación y compensación que se apliquen durante las diferentes fases del proyecto. |
| <b>Supervisión directa</b>  | El supervisor ambiental deberá supervisar de manera constante y periódica el cumplimiento de los programas de mitigación y compensación, así como su correcta aplicación.  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Supervisión indirecta</b> | El supervisor ambiental deberá de auxiliarse del personal de vigilancia de la Marina FONATUR Cozumel, sobre cualquier incidente o situación anormal que se presente durante las diferentes fases del proyecto. |
| <b>Entrega de informes</b>   | 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 “Villa Corales” 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. Lo anterior debido a que El Lote 8 de la Manzana 7, donde se pretende desarrollar el proyecto forma parte de un proyecto mayor ya en operación denominado Marina FONATUR Cozumel. Proyecto ya en operación y autorizado en materia de Impacto Ambiental y en Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Algunos de los impactos causados a la Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia, su flora y su fauna, así como la afectación al suelo y al paisaje serán mitigados y compensados con los programas que acompañan este manifiesto.

**CAPITULO VIII**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE**

# SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

## CAPITULO VIII

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

#### VIII.1.1. Formatos de presentación.

- ✓ Copia Certificada del Contrato de Compraventa de fecha 29 de marzo de 2021 celebrada entre el Fondo Nacional Para el Turismo (FONATUR) y Juan Pablo Maturana Morales.
- ✓ Copia Certificada y Copia Simple de la Identificación Oficial de Juan Pablo Maturana Morales.
- ✓ Copia simple de la Cédula Catastral 40118001025 del predio donde se pretende construir el proyecto.
- ✓ Copia simple de la Constancia de Uso y Destino de Suelo en atención al Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel (POEL).
- ✓ Formato SEMARNAT-04-002-A.
- ✓ Escrito Libre
- ✓ Original impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Resumen Ejecutivo y Anexos.
- ✓ Manifestación de Impacto Ambiental, Resumen Ejecutivo y Anexos, 2 juegos en formato electrónico. Uno de ellos para Consulta Pública.
- ✓ Carta bajo protesta de decir la verdad.
- ✓ Pago de derechos en Original y Copia.
- ✓ Hoja de cálculo de pago.

#### VIII.2. Anexos

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

- Original de la Carta de Factibilidad de Uso y Destino de Suelo, emitida por el H. Ayuntamiento de Cozumel.
- Copia del Plan Maestro Marina FONATUR Cozumel.
- Copia del Plano de Lotificación y Usos de Suelo de la Marina FONATUR Cozumel.
- Copia del Programa de Desarrollo Urbano de la Zona 4 de Cozumel, Quintana Roo.

- Copia del Plano 6.13, "Usos de suelo propuestos" del Programa de Desarrollo Urbano de la Zona 4 de Cozumel, Quintana Roo.
- Planos.
- Carta Responsiva de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Villa Corales".
- Tabla B para establecer el monto del pago de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, a la cual le aplico el criterio a).- \$79,242 (Setenta y Nueve Mil Doscientos Cuarenta y Dos Pesos 00/100 M.N.).
- Comprobante del pago de derechos.
- Formato SEMARNAT-04-002-A. Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular. No incluye actividad altamente riesgosa.

Programa de Rescate de Flora.

- Programa de Rescate de Fauna.
- Programa de Reforestación.
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.

## **CAPITULO IX**

# ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

## CAPITULO IX

### ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

#### IX.1 Bibliografía

- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras (CANEI). 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- 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.
- Franquesa Rinos, A: G. Merediz Alonso y M. Lazcano-Barrero. 2011. Estudio previo justificativo para el establecimiento de la Reserva Estatal "Selvas y Humedales de Cozumel" Quintana Roo, México. Amigos de Sian Ka'an, A. C.
- González-Hernández, L., A. Sol-Sánchez, A. Pérez-Vazquez y Obrador-Olan, José. (2017). Sobrevivencia y crecimiento de mangle negro (*Avicennia germinans* L.) en plantaciones reforestadas y regeneración natural. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 7. 2769. 10.29312/remexca.v0i14.445.
- IMTA, Conabio, GECl, Aridamérica, The Nature Conservancy, 2007, Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México, Jiutepec, Morelos.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 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.
- Ralph, J & M Scott, Manual de métodos de campo para el monitoreo de Aves. 1981.

- 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.
- Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México. Prevención, Control y Erradicación. CONABIO. 2010.
- Estación Meteorológica de Cozumel.
- INEGI Serie VI del INEGI 2014 (Mapa Digital de México INEGI).
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación del Atlas de Peligros del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, 2018.
- [www.noaa.com](http://www.noaa.com)
- [www.windfinder.com](http://www.windfinder.com)
- [www.serviciometeorologicoconacional.com.mx](http://www.serviciometeorologicoconacional.com.mx)
- [www.agenciadecoperacionalemana.com](http://www.agenciadecoperacionalemana.com)
- [www.sct.gob.mx](http://www.sct.gob.mx)
- Juárez-Palacios, Chacón-Hernández, Pasquetti-Hernández, Alafita-Vazquez, & Rojas-Galaviz, 2006.
- Wurl y Gies. Ground Water Quality Research on Cozumel Island, State of Quintana Roo. 2005.
- Gerd Muckelbauer. The Shelf of Cozumel, Mexico: Topography an Organism.1990.

## IX.2 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.

**Área verde:** Superficie verde que permita la infiltración de las aguas pluviales en cada lote.

**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.