

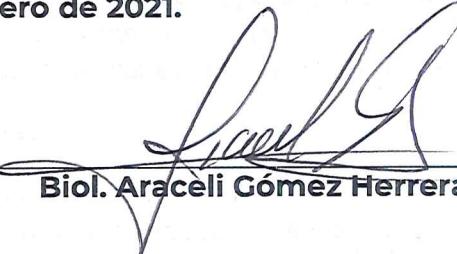


# MEDIO AMBIENTE

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, Bitácora número **23/MP-0069/12/20**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, número de teléfono celular y correo electrónico particular de personas físicas en páginas 4 y 6.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. 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 identifiable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **012/2021/SIPO**, en la sesión celebrada el **13 de enero de 2021**.

VI. **Firma del titular:**

  
Biol. Araceli Gómez Herrera.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma el presente la Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental Zona Norte" \*

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

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.



Boulevard Kukulcán Km. 4.8, Zona Hotelera, Cancún Quintana Roo, C.P. 77500. Teléfono: (998) 8 91 45 04. [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)

DICIEMBRE 2020



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:**

**PROYECTO: “NATIVO”**

**MODALIDAD: PARTICULAR**

Promovente: **Cozumel Zen S.A de C.V.**

Representante legal: **C. Mukesh Bhojwani Buenfil**

Ubicado en Km. 6 + 000 de la Carretera Costera Norte del fraccionamiento Country club de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

## INDICE

<b>Capítulo I</b>	<b>3-4</b>
<b>Carta Responsiva</b>	<b>3-4</b>
<b>Capítulo II</b>	<b>5-6</b>
<b>Datos Generales</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo III</b>	<b>7-72</b>
<b>Descripción del Proyecto</b>	<b>8-72</b>
<b>Capítulo IV</b>	<b>73-108</b>
<b>Descripción del Sistema Ambiental</b>	<b>74-108</b>
<b>Capítulo V</b>	<b>109-164</b>
<b>Normatividad del Ordenamiento Ecológico</b>	<b>110-164</b>
<b>Capítulo VI</b>	<b>165-188</b>
<b>Justificación y Evaluación de los Impactos</b>	<b>166-188</b>
<b>Capítulo VII</b>	<b>189-197</b>
<b>Medidas de Prevención y Mitigación</b>	<b>190-197</b>
<b>Capítulo VIII</b>	<b>198-201</b>
<b>Identificación de instrumentos metodológicos</b>	<b>199-201</b>
<b>Capítulo LX</b>	<b>202-204</b>
<b>Literatura Consultada</b>	<b>203-204</b>

## **I. CARTA RESPONSIVA**

Los abajo firmantes bajo protesta de decir la verdad, manifiestan lo siguiente:

Que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, del proyecto denominado “**NATIVO**” en el predio ubicado en Km. 6 + 000 de la Carretera Costera Norte del fraccionamiento Countrey club de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, es real y fidedigna.

Que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta de la judicial y como lo establece al artículo 247 del Código Penal Federal.

Que los resultados que integran el documento se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos comúnmente utilizados por las comunidades científicas del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atender los impactos ambientales, y que en tal sentido toda la información es verídica.

Asimismo, se manifiesta del conocimiento y la corresponsabilidad con el promovente de lo establecido en la Manifestación de impacto ambiental aquí presentada, hasta el término del proceso de evaluación referente.

**Promovente**

**Consultor**

**C. MUKESH BHOJWANI BUENFIL  
REPRESENTANTE LEGAL**

**BIOL. ALICIA DEL SOCORRO  
CORONADO ÁVILA  
CONSULTOR AMBIENTAL**

## **I.1. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

### **I.1.1. Nombre o razón social**

MMZC. Alicia del Socorro Coronado Ávila

### **I.1.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

[REDACTED]

Cédula profesional: 11080934

### **I.1.3. Dirección del responsable técnico del estudio**

[REDACTED]

[REDACTED], C. P. [REDACTED]  
Teléfono: [REDACTED] Correo: consultoriaecoyds@gmail.com, [REDACTED] y  
tecnicosgdp@gestionydesarrollodeproyectos.com

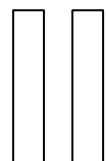
### **Con la colaboración de:**

**M. Ing. Ana Alejandra Martínez Flores** quién participó en las medidas de compensación y mitigación de impactos, así como en la elaboración de los escenarios ambientales, la identificación, descripción y en las medidas de compensación y mitigación de los impactos ambientales de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

**Ing. Melqui Cruz Fernández**, quien participó en la caracterización vegetal y medidas de compensación y mitigación en materia forestal en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

**C. Ramón Adrián Cárdenas Feliciano**, quien participó en la elaboración de la cartografía del proyecto, así como en la identificación, descripción y en las medidas de compensación y mitigación

# CAPITULO



## **II. DATOS GENERALES DEL SOLICITANTE.**

### **a) NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL.**

COZUMEL ZEN SA de CV. SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE.

CZE190823DX0. Ubicado en del Km. 6 + 000 de la Carretera Costera Norte del fraccionamiento Countrey club de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

### **b) NACIONALIDAD DE LA PERSONA FÍSICA O MORAL.**

Mexicana, según consta en la Escritura Pública Número 2, 631. Volumen décimo. Tomo A, pasando ante la fe del Lic. César Ulyses Orozco Carrillo notario público suplente adscrito en funciones de la Notaría Pública No. 60 de la ciudad de Playa del Carmen, Estado de Quintana Roo.

### **c) DOMICILIO PARA OÍR Y/O RECIBIR NOTIFICACIONES.**

El domicilio para oír y recibir notificaciones es el siguiente:

[REDACTED] Roo, C. P. [REDACTED]

Teléfono: [REDACTED] Correo: consultoriaaecyds@gmail.com, [REDACTED] y tecnicosgdp@gestionydesarrollodeproyectos.com

### **d) NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.**

Mukesh Bhojwani Buenfil como acredita la Escritura Pública Número 2, 631. Volumen décimo. Tomo A, pasando ante la fe del Lic. César Ulyses Orozco Carrillo notario público suplente adscrito en funciones de la Notaría Pública No. 60 de la ciudad de Playa del Carmen, Estado de Quintana Roo.

### **e) REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES**

RFC: CZE190823DX0.

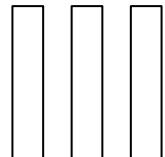
Conforme a la Cédula de Identificación Fiscal, emitida por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

### **f) DATOS GENERALES DEL CONSULTOR QUE ELABORA EL ESTUDIO**

Biol. Alicia del Socorro Coronado Ávila

[REDACTED]  
Cédula profesional: 11080934

# CAPITULO



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

### **III.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO.**

#### **III.1.1 Naturaleza del proyecto.**

El proyecto se construirá en un lote ubicado en el km 6 + 000 de la Carretera Costera con una superficie de 1,040.00 metros cuadrados.

El proyecto consiste en la construcción de un edificio vertical multinivel de condominios de índole habitacional de 14 niveles, con formado por la planta baja áreas comunes, 12 niveles departamentales y un Penthouse con Roof Garden comunitario. (Figura 1)



*Figura 1: Perspectiva digital del proyecto Nativo.*

La planta baja, integra los espacios comunes del edificio, incluye área estacionamiento con capacidad de 18 cajones, acceso al edificio, lobby, área de bicicletas, 2 cuartos de máquinas, área de equipos, lavandería, bodega, gimnasio, yoga, kids club, área para perros, área de cubo de escalera y circulación; áreas comunes del conjunto exterior alberca, terraza, palapa, área verdes y andadores.

El primer nivel estará constituido por un departamento cuenta con sala, cocina, comedor, dos recámaras, cuatro baños, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El segundo nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio tres cuartos de equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El tercer nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El cuarto nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El quinto nivel está constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El sexto nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras máster, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El séptimo nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras máster, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El octavo nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras máster, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El noveno nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras máster, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El décimo nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras máster, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El onceavo nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras máster, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos de equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El doceavo nivel estará constituido por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras máster, oficina, estudio, vestíbulo almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El Décimo tercer nivel estará constituido por un Pent-house y el Roof Garden. El Pent-house está compuesto por cocina, comedor, sala, dos baños, una recámara de visitas, una recámara con baño y terraza, complementado con áreas de servicio formado por tres cuartos para equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor.

El Roof Garden está organizado por un área pergelada; área de asador; asoleadero y baño.



Figura 2: Perspectiva digital del proyecto Nativo, vista frontal

El proyecto tendrá un coeficiente de ocupación del suelo (COS) de 413.47 m<sup>2</sup> (39.76%) y dejará una superficie de áreas verdes y permeables de 265.45 m<sup>2</sup> (25.52%) y 361.09 m<sup>2</sup> (34.72%) respectivamente. El edificio departamental tendrá una altura de 44.70 metros (14 niveles). El diseño del proyecto no contraviene los lineamientos urbanísticos establecidos en el Programa de Ordenamiento ecológico Local del Municipio de Cozumel, instrumento normativo ambiental que rige el presente proyecto.

La zona donde se ubica el proyecto se denomina Zona Hotelera Norte de la Isla de Cozumel y de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1, que marca los siguientes lineamientos:

POLITICA AMBIENTAL: Aprovechamiento.

LINEAMIENTO: Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería y residencial turístico.

UGA APPLICABLE: A1.

USO PREDOMINANTE: Turístico; Hotelero/Residencial turístico.

USOS COMPATIBLES: Ecoturismo.

USOS CONDICIONADOS: No aplica.

USOS INCOMPATIBLES: Agropecuario, Minería; Acuícola.

Por otro lado, urbanísticamente, en la zona norte de manera paralela a la carretera costera norte se suministró de agua potable y servicio de drenaje por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo (C.A.P.A.), cuenta también con el servicio de energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), con el servicio de recoja de basura por parte de la empresa PASA, alumbrado público, servicio de seguridad pública por parte de la Dirección Municipal de Seguridad Pública y médica por parte de las ambulancias (Cruz Roja y privadas).

Geográficamente el predio se encuentra dentro del corredor turístico norte de la isla de Cozumel, en este corredor el uso predominante es el hotelero residencial turístico; donde existen construcciones hoteleras, residenciales, departamentales, restauranteras y habitacionales; por lo que la construcción del presente proyecto no rompe con la fisonomía de la zona turística norte.

En lo que respecta a las condiciones físicas del predio, este presenta una topografía plana, por lo que no hay elevaciones considerables dentro del predio. No se observó la presencia de cenotes ni dolinas. No hay cavernas ni oquedades dentro del predio. No hay vestigios arqueológicos ni culturales.

Por todas las características ambientales, físicas y urbanísticas presentes en el predio y área de influencia, se considera que los impactos ambientales a generarse por la preparación del sitio, la construcción y la operación del proyecto serán poco adversos debido a que la vocación del suelo es para este tipo de desarrollos, la cobertura vegetal será rescatada y reubicada, la fauna presente será protegida y porque las medidas de prevención, mitigación y compensación al igual que los términos y condicionantes establecidos en el oficio resolutivos serán implementadas, así como los programas ambientales que propondrá el promovente garantizan que el proyecto coadyuvará con la cuidado, conservación y protección del medio ambiente del predio y su área de influencia directa.

## **II.1.2 Criterios de selección del sitio.**

- El primer criterio de selección es que el predio donde se realizara el proyecto es propiedad del promovente, por lo que no existe motivo alguno de ser reclamado por terceras personas. (Se anexa copia certificada de la Escritura Pública Número Dos Mil Seiscientos Treinta y Uno. Volumen décimo Primero. Tomo "A")
- El segundo criterio es que el predio se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, el área donde se desarrollara el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1, que tiene un USO PREDOMINANTE: Turístico; Hotelero/Residencial turístico, USOS COMPATIBLES: Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS: No aplica, USOS INCOMPATIBLES: Agropecuario, Minería; Acuícola; por lo que la construcción y operación del proyecto no contraviene los criterios ambientales establecidos en el presente instrumento normativo.
- El tercer criterio radica en que el predio no se encuentra dentro de ningún área natural protegida ni de carácter federal, estatal ni municipal.
- El cuarto criterio radica en los atributos ambientales del predio, el cual presenta vegetación apta para ser rescatada sin comprometer su estado de salud, y que son especies representativas de la zona, por lo que se encuentran en toda la isla de Cozumel.
- El quinto criterio es de carácter urbanístico, ya que la zona cuenta con el servicio de energía eléctrica administrado por la Comisión Federal de Electricidad; con el servicio de Agua Potable y drenaje municipal suministrado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, también cuenta con el servicio de recoja de basura, a través del servicio de la empresa PASA y el servicio telefónico tanto de línea como de celular. además, cuenta con vialidades de acceso pavimentadas.

## **Sitios alternativos.**

El promovente declara que no cuenta con sitios alternativos para llevar a cabo el proyecto, ya que este es el único predio del que dispone, por lo que la designación es directa para el desarrollo del proyecto.

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

Mediante Escritura Pública Número Dos Mil Seiscientos Treinta y Uno, Volumen Décimo Primero Tomo "A", se celebra la aportación definitiva e irrevocablemente a favor a la Sociedad COZUMEL ZEN SOCIEDAD ANÓNIMA de CAPITAL VARIABLE, el inmueble identificado como fracción número uno, lote de terreno sin construcción, marcado con el numero veintisiete, en la región catastral decima séptima, de la manzana cuatro, lote veintisiete, con clave catastral 4011700427.

El predio donde se realizará el proyecto se localiza colindante con la Carretera Costera Norte a la altura del km 6 + 000, dentro de la zona turística denominada como Zona Hotelera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. (Figura 3)



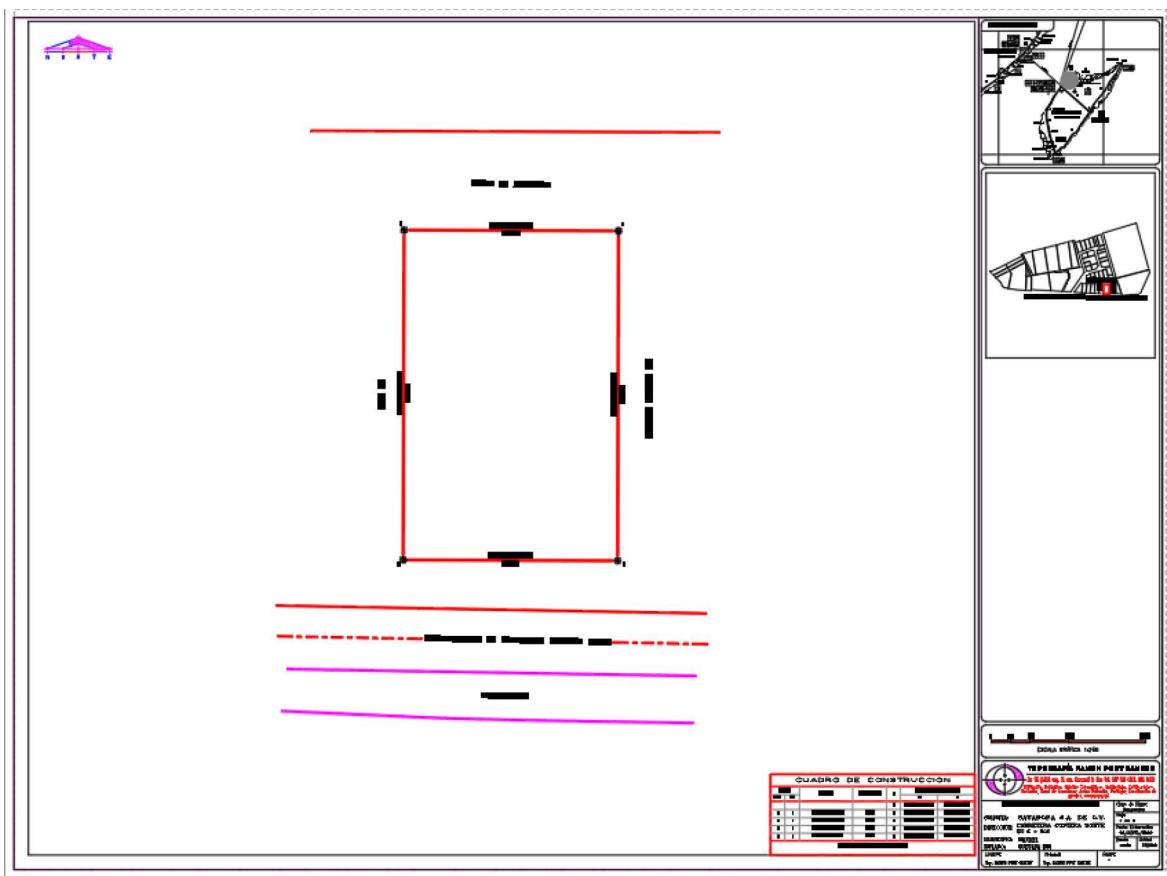
Figura 3: La presente imagen muestra la ubicación del predio donde se construirá el proyecto dentro de la Isla de Cozumel.

*TABLA 1: En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas UTM (Universal Transversal Mercator) del polígono donde se realizará el proyecto en el sistema de medición WGS84.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN			
VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y	DISTANCIA
1	508,468.5980	2,272,590.9630	40.00 m
2	508,468.4930	2,272,550.9630	26.00 m
3	508,442.4930	2,272,551.0390	40.00 m
4	508,442.5980	2,272,991.0390	26.00 m

**SUPERFICIE 1,040.00 m<sup>2</sup>**

El cuadro de construcción se obtiene del plano topográfico, levantamiento que dispuso realizar el promovente para determinar el área de impacto (Figura 4)



*Figura 4: Plano topográfico del predio nativo*

## II. I. 4 Situación legal del predio.

Mediante Escritura Pública Número Dos Mil Seiscientos Treinta y Uno, Volumen Décimo Primero Tomo "A", se celebra la aportación definitiva e irrevocablemente a favor a la Sociedad COZUMEL ZEN SOCIEDAD ANÓNIMA de CAPITAL VARIABLE, el inmueble identificado como fracción número uno, lote de terreno sin construcción, marcado con el numero veintisiete, en la región catastral decima séptima, de la manzana cuatro, lote veintisiete, con clave catastral 4011700427. (**Se anexa copia certificada**).

## II. I. 5 Vías de acceso al área.

El acceso al sitio del proyecto es relativamente fácil, partiendo del muelle fiscal de Cozumel en dirección Norte, sobre el Malecón de la Isla (Ave. Rafael E. Melgar), hasta la altura del Km. 6 + 000 de la Carretera Costera Norte, Zona Hotelera Norte. (Figura 5)

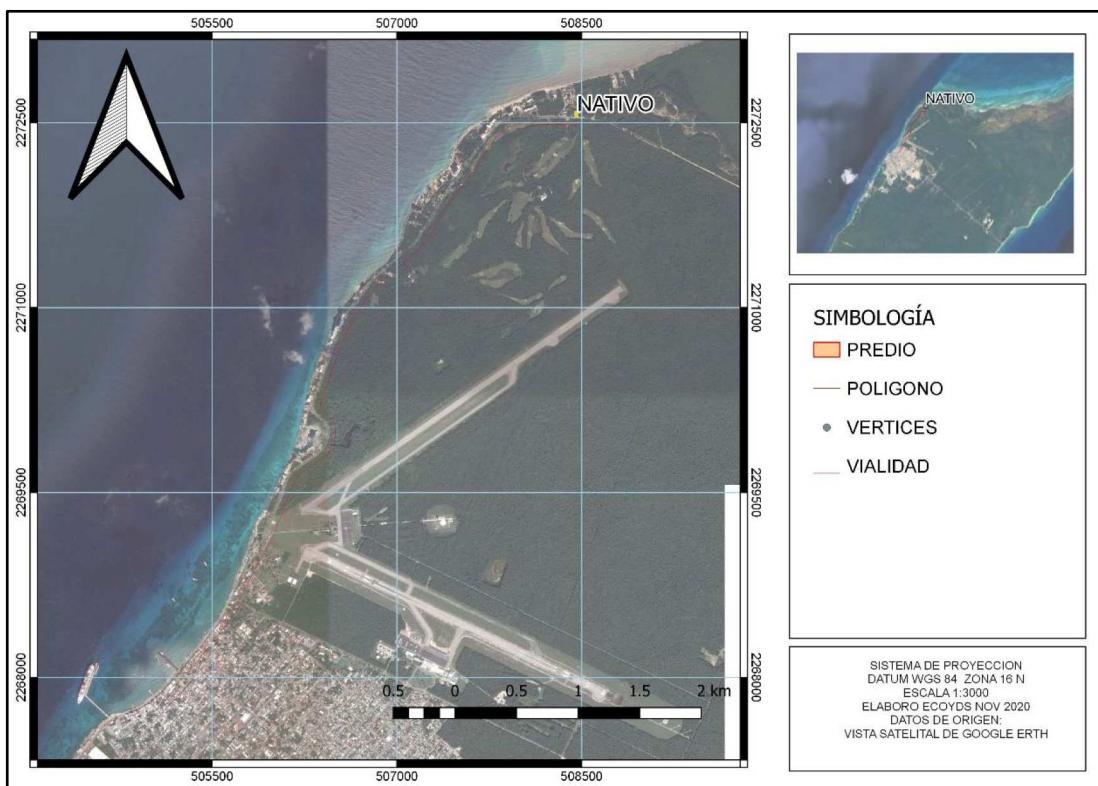


Figura 5: La línea de color rojo muestra la ubicación de la Avenida Rafael E. Melgar la cual se prolonga hasta la ubicación del predio.

## **II.1.6 Objetivos y justificación del proyecto.**

El objetivo principal de este proyecto es brindar un nuevo concepto de complejo turístico departamental de diseño vertical coadyuvante con el medio ambiente.

En la zona turística del Norte se permite el desarrollo de edificios verticales tipo departamental, con servicios privados como albercas, palapas, estacionamientos particulares bajo un orden de diseño y funcionabilidad.

Los impactos ambientales que se generen serán de poca significancia ya que el proyecto propone medidas de prevención, mitigación, programas ambientales y la implementación de las condicionantes establecidas en el oficio resolutivo, garantizando una coadyuvancia proyecto-medio ambiente.

Por lo antes dicho, el desarrollo de este proyecto resultara benéfico para las condiciones ambientales, dado que pretende conservar áreas verdes naturales que serán puntos de atracción para la fauna local y la protección de la fauna.

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

## **II.1.7 Proyectos asociados.**

No existen proyectos asociados.

## **II.1.8 Políticas de crecimiento a futuro.**

No se contempla política de crecimiento alguna.

## **II.1.9 Inversión requerida.**

La inversión total del proyecto es de **\$82,788,829.80** (ochenta y dos millones setecientos ochenta y ocho mil ochocientos veintinueve con ochenta centavos M.N)

El costo de mantenimiento y operación será variable, toda vez que el propietario llevará a cabo las actividades diarias de limpieza y el mantenimiento se realizarán de manera esporádica según necesidades y programación de la ejecución de la obra.

## II.1.10 Dimensiones del proyecto.

La construcción del proyecto denominado NATIVO, se contempla realizar en el predio ubicado a la altura del km 6 + 000 de la carretera Costera Norte, en una superficie de 1,040.00 m<sup>2</sup>. (Figura 6)

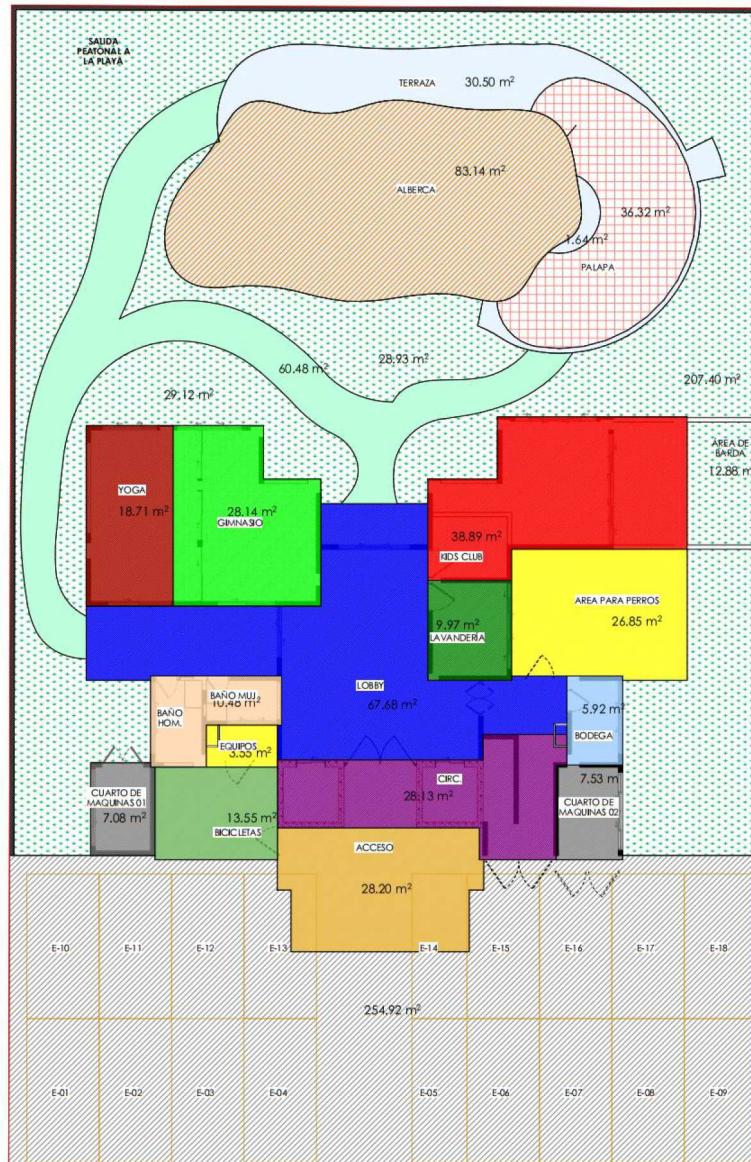


Figura 6: Plano de distribución de áreas del proyecto nativo

La superficie de ocupación requerida para la construcción de las obras en el predio propiedad del promovente es de 413.47 m<sup>2</sup>, lo que representa el 39.76% de la superficie total del terreno.

Tabla 2: Cuadro de superficies del proyecto nativo

ITEM	AREA	PLANTA BAJA M2	CUADRO DE SUPERFICIES												
			NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7	NIVEL 8	NIVEL 9	NIVEL 10	NIVEL 11	NIVEL 12	NIVEL 13
1	ACCESO	28.2													
2	LOBBY	67.68													
3	GIMNASIO	28.14													
4	CUARTO DE YOGA	18.71													
5	KIDS CLUB CON ARENERO	38.89													
6	CUARTO DE LAVANDERIA	9.97													
7	AREA DE MASCOSTAS	26.85													
8	BAÑOS	10.48													
9	BODEGA	5.92													
10	CUARTO DE MAQUINAS	14.61													
11	DEPARTAMENTOS	0	193.96	173.91	173.91	173.91	173.91	173.91	173.91	173.91	173.91	173.91	173.91	173.91	115.08
12	EQUIPOS	3.55													
13	BARDA PERIMETRAL	12.88													
14	ANDADOR **	60.48													
15	ESTACIONAMIENTO**	254.92													
16	AREA DE BICICLETAS **	13.55													
17	CUBO DE ESCALERES Y CIRC	28.13	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	41.86	42.97
18	ALBERCA	83.14													
19	TERRAZA NO TECHADA **	32.14													
20	TERRAZA TECHADA	36.32													
21	ROOF TOP TECHADO	0													38.53
22	ROOF TOP NO TECHADO	0													35.41
23	AREA VERDE **	265.45													
	SUPERFICIE CONSTRUCCION POR NIVEL	413.47	235.82	215.77	215.77	215.77	215.77	215.77	215.77	215.77	215.77	215.77	215.77	215.77	231.99
	SUPERFICIE CONSTRUCCION	3254.75													
	SUPERFICIE OCUPACION EN EL PREDIO	413.47													
	SUPERFICIE NO PERMEABLE	413.47	SUMA DE LOS ITEMS 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,17,18,20												
	SUPERFICIE PERMEABLE **	626.54	SUMA DE LOS ITEMS 14,15,16,19,23												
	SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO	1,040.0													

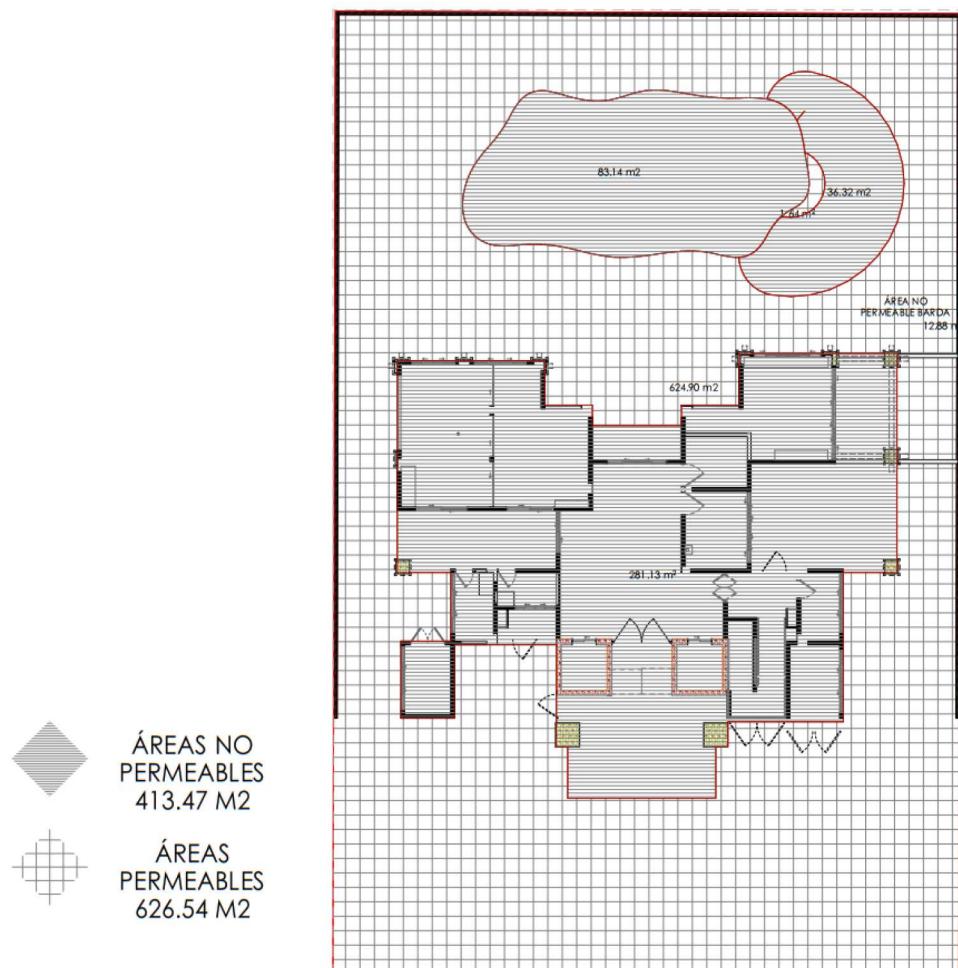
El proyecto tendrá un coeficiente de ocupación del suelo (COS) de 413.47 m<sup>2</sup> (39.76%) y dejará una superficie de áreas verdes y permeables de 265.45 m<sup>2</sup> (25.52%) y 361.09 m<sup>2</sup> (34.72%) respectivamente.

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

*Tabla 3: análisis general de superficies.*

NATIVO		
Cuadro de análisis general del proyecto		
Concepto	Área en m <sup>2</sup>	Porcentaje (%)
Superficie de ocupación del suelo (C.O.S.)	413.47	39.76
Superficie de áreas verdes.	265.45	25.52
Superficie de áreas permeables.	361.09	34.72
<b>TOTAL</b>	<b>1,040.01</b>	<b>100</b>

Las obras de exterior como el andador, estacionamiento, área de bicicletas, terraza no techada, serán de ecocreto, con la finalidad de que el material permita la filtración al subsuelo (Figura 7).



*Figura 7: Plano de distribución de áreas del proyecto nativo*

*Tabla 4: Análisis de densidades establecidas en el programa de ordenamiento ecológico local con las densidades propuestas en el proyecto.*

NORMA / POELIC		APLICA AL PREDIO	PROYECTO	CUMPLE
USO DE SUELO	TURISTICO HOTELERO / RESIDENCIAL TURISTICO	HOTELERO RESIDENCIAL TURISTICO	Residencial	SI
DENSIDAD	250 CT/HA			SI
LOTE MINIMO	---	---	---	---
ALTURA MAXIMA	15 NIVELES/48 METROS	15 NIVELES/48 METROS	14 NIVELES/44.70 METROS	SI
FRENTE MINIMO	---	---	---	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	50%	De acuerdo con la superficie total del predio que es de 1,040.00 m <sup>2</sup> , la superficie total de ocupación del suelo permitida es de 520.00 m <sup>2</sup> .	El proyecto tiene un coeficiente de ocupación del suelo de 39.76%, lo que representa 413.47 m <sup>2</sup> .	SI
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	---	---	---	---

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

El área donde se ubica el predio está regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL) publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental A1, con una POLITICA AMBIENTAL Aprovechamiento, USO PREDOMINANTE Turístico; Hotelero/Residencial turístico, USOS COMPATIBLES Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS no aplica y USOS INCOMPATIBLES Agropecuario. (Figura 8)

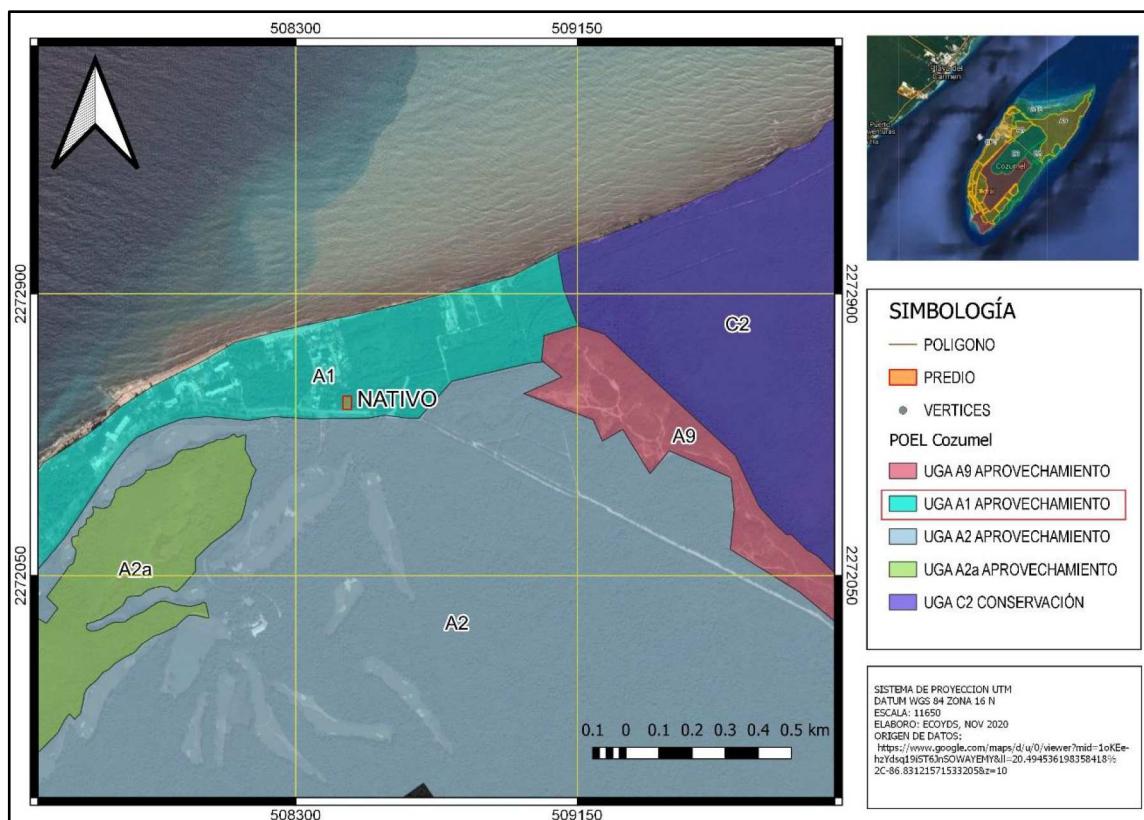


Figura 8: Ubicación del predio en instrumento normativo del POEL COZUMEL, ubicándose en la UGA A1, política ambiental APROVECHAMIENTO.

## **II.1.12 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

El área donde se desarrollará el proyecto está completamente urbanizada, dado que se encuentra en un corredor turístico considerado de alta densidad (Zona Hotelera Norte). La infraestructura con la que se cuenta es la siguiente. (Figura 9)



*Figura 9: Infraestructura del predio, cuenta con vialidades de concreta hidráulica, red de electricidad, rede de agua y drenaje sanitario.*

**Vías de Acceso:** La vía de acceso principal partiendo desde el centro de la ciudad de Cozumel, es la avenida Rafael E. Melgar, con dirección al Norte, hasta llegar a la Carretera Costera Norte. A la altura del km 6 + 000 de la Carretera Costera Norte se llega al predio.

**Energía eléctrica:** Por tratarse de una zona de alta densidad turística el cableado eléctrico por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), está disponible a lo largo de toda la carretera costera norte y termina hasta la planta de tratamiento municipal de aguas residuales. El promovente realizará un contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para obtener este servicio.

**Agua potable:** Toda la zona hotelera Norte cuenta con red de agua potable. El promovente realizará un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado para obtener este recurso.

**Drenaje Municipal:** El sistema de drenaje municipal se encuentra paralelo a la carretera costera norte. Por lo que todas las residencias, hoteles y condominios se encuentran conectados a este sistema municipal. El proyecto en su etapa de operación se encontrará conectada al sistema de drenaje municipal, por lo que todas las aguas residuales que se generen durante la operación serán canalizadas al sistema de drenaje municipal para su tratamiento y destino final adecuado de acuerdo con la normatividad.

**Servicio de Limpia Municipal:** Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Cozumel a través de la empresa concesionaria PASA, la cual se encarga de la recoja de los residuos sólidos (Contenedores públicos) mediante sus camiones colectores. Los contenedores se encuentran ubicados en las banquetas de la carretera costera norte. El promovente

depositará los residuos sólidos que genere a estos contenedores para que sean recogidos por la empresa PASA. Como se ha mencionado el promovente destinara un área para construir un cuarto de residuos sólidos para almacenar temporalmente los residuos sólidos que genere, hasta que sea necesario llevarlos a los contenedores públicos ya mencionados.

Con esta medida se evita la generación de basureros clandestinos, se tiene control de la generación de fauna feral y/o nociva. Los residuos sólidos generados tienen como destino final empresas recicadoras y el relleno sanitario de la isla de Cozumel. También es importante mencionar que el promovente implementara un Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el cual tiene objetivos que establecen acciones de reciclaje y reducción de los residuos, el Programa de Educación Ambiental y el Manual de Buenas Costumbres Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

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

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

**Alumbrado Público:** La carretera Costera Norte cuenta con este servicio.

## II.2 PARTICULARES DEL PROYECTO.

### II.2.1 Programa de trabajo.

El proyecto está diseñado en desarrollarse en dos años y tendrá una vida operacional de hasta 99 años, siempre y cuando la infraestructura del edificio se mantenga en mantenimiento constante.

Como se puede apreciar a continuación en la siguiente tabla, se detalló la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción para el programa general de trabajo, el cual lo hemos dividido en varias fases tomando en cuenta su conclusión al término de 24 meses (Tabla 5).

Tabla 5: Programa de obra proyecto Nativo

Actividades	PROGRAMA DE ACTIVIDADES																							
	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación del sitio																								
Platica ambiental																								
monitoreo ambiental preventivo																								
Delimitación de área de trabajo																								
Colocación de letreros de madera																								
Colocación de contenedores temporales																								
Colocación de baños portátiles móviles																								
Construcción de la bodega temporal																								
Colocación de cisterna de almacenamiento																								
Programa de rescate de flora																								
Restiro de vegetación																								
limpieza del sitio (residuos líquidos y sólidos)																								
construcción																								
Trazo de desplante																								
Excavación																								
Construcción de cimentación																								
construcción de obra negra																								
Construcción instalación eléctrica																								
Construcción instalación hidráulica																								
Construcción instalación sanitaria																								
acabados																								
Construcción áreas jardinadas																								
Habilitar áreas verdes																								
Limpieza y entrega del sitio																								

## II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

A continuación, se presentan el conjunto de obras denominado NATIVO” dentro del contexto del predio; señalando las obras, la superficie de las áreas de desplante, la superficie de las áreas de obra exterior, andadores estacionamiento, alberca (Figura 10).

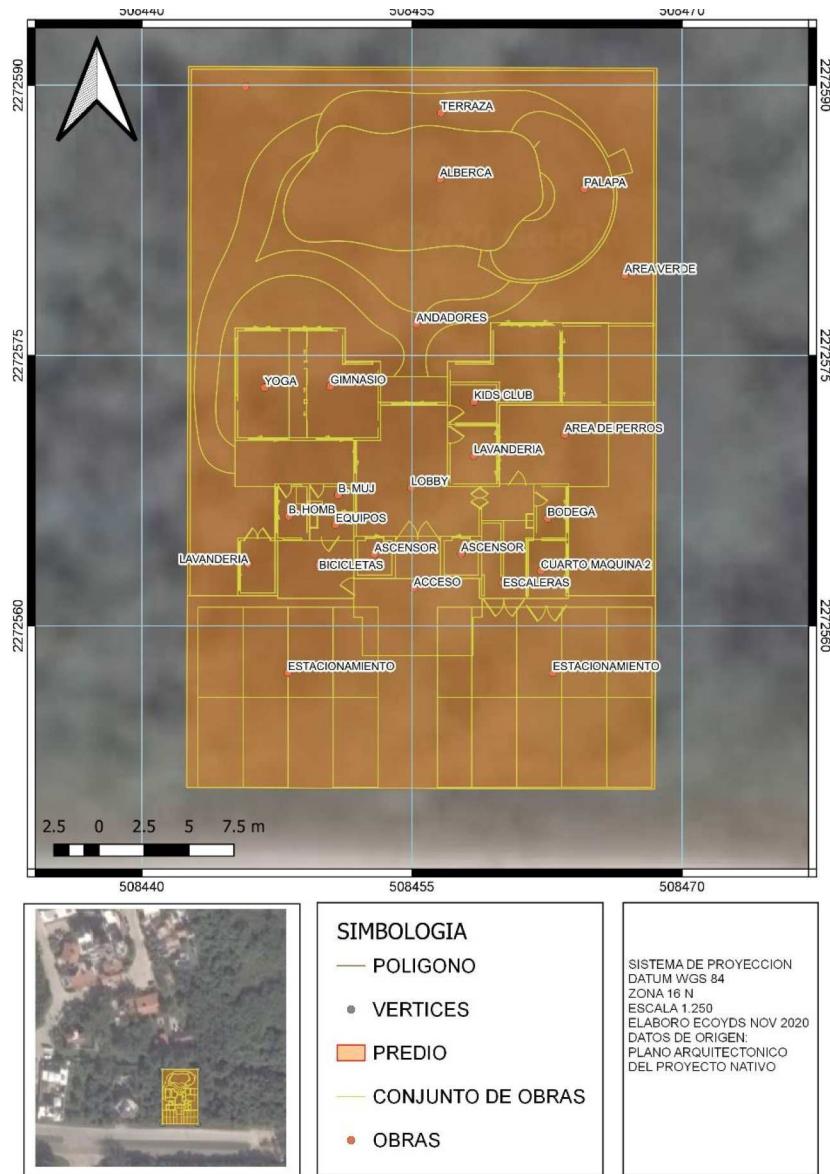


Figura 10: Sembrado de obras en el predio del proyecto NATIVO.

## **II.2.2 Preparación del sitio.**

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

### **Plática ambiental.**

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

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

### **Monitoreo ambiental preventivo.**

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

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

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

### **Delimitación del área de trabajo.**

El biólogo responsable de obra y el perito responsable de obra realizarán el recorrido en el predio para establecer los límites físicos del área de trabajo final de acuerdo con los planos de desplante del proyecto, para no afectar las áreas naturales destinadas a protección y libres de construcción. (Figura 11).



*Figura 11: Colocación de malla de plástico, para delimitar el área de trabajo de obra*

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

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

También, el biólogo responsable de obra colocará cintas amarillas alrededor de la vegetación que deberán de ser respetadas en la zona de construcción, para que todo el personal tenga conocimiento que no deben tocar, dañar ni cortar los ejemplares de flora seleccionados. (Figura 12).



*Figura 12: La presente imagen es un ejemplo de la colocación de la cinta amarilla para proteger las especies seleccionadas. Al término de la construcción del proyecto, todas las cintas serán retiradas.*

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

### **Colocación de letreros de madera.**

El promovente construirá y colocará letreros alusivos a la protección del medio ambiente, cuidados y acciones. Los letreros serán colocados en los linderos de las áreas de preparación y construcción para que no obstruyan las actividades constructivas. El objetivo es proteger el ambiente presente en el predio. Todos los letreros serán hechos de madera. Que será la base para colocación de infografía. Al final de la obra, los letreros serán retirados. (Figura 13)



Figura 13: Estos letreros tendrán el objetivo de informar de los derechos y obligaciones en materia ambiental. Tendrán temas prohibitivos, restrictivos, informativos y preventivos.

### **Colocación de contenedores temporales.**

El promovente manifiesta serán habilitadas áreas para el acopio de los residuos sólidos se colocarán cuatro contenedores de plástico (tambos) de capacidad de 200 litros.

Los contenedores serán colocados en los linderos de las áreas de trabajo, para no interferir con las áreas de circulación, pero cercano a los trabajos de obras donde se genere la mayor parte de residuos.

Cada contenedor llevará en su interior una bolsa de plástico (bolsas negras para basura) de la misma capacidad para un mejor manejo de la basura al momento de realizar la limpieza de los contenedores. (Figura 14).



Figura 14: Los contenedores serán rotulados para su fácil identificación y manejo. Los grupos para manejar serán el metal, el plástico, materia orgánica y papel.

Al término de la jornada se realizará una depuración de los contenedores, y se trasladaran al sitio habilitado para el depósito y almacenamiento de los residuos, y facilitar el retiro de los mismo por parte del servicio de recoja de basura municipal, el cual será trasladado a su destino final.

#### **Colocación de baños portátiles móviles.**

Para garantizar en esta etapa, el almacenamiento y destino temporal de las aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, el promovente instalara un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores, el proyecto Nativo contempla 59 trabajadores por lo que se habilitaran 3 baños portátiles, la empresa SANIRENT COZUMEL, es quien otorgará el servicio, mantenimiento y retiro de los residuos (aguas residuales). (Figura 15).



Figura 15: Ejemplo de un baño portátil. La imagen corresponde a un baño ecológico rentado en la isla de Cozumel.

A continuación, se muestra la ficha técnica del baño portátil y del líquido de tratamiento y desodorante. (Figura 16).

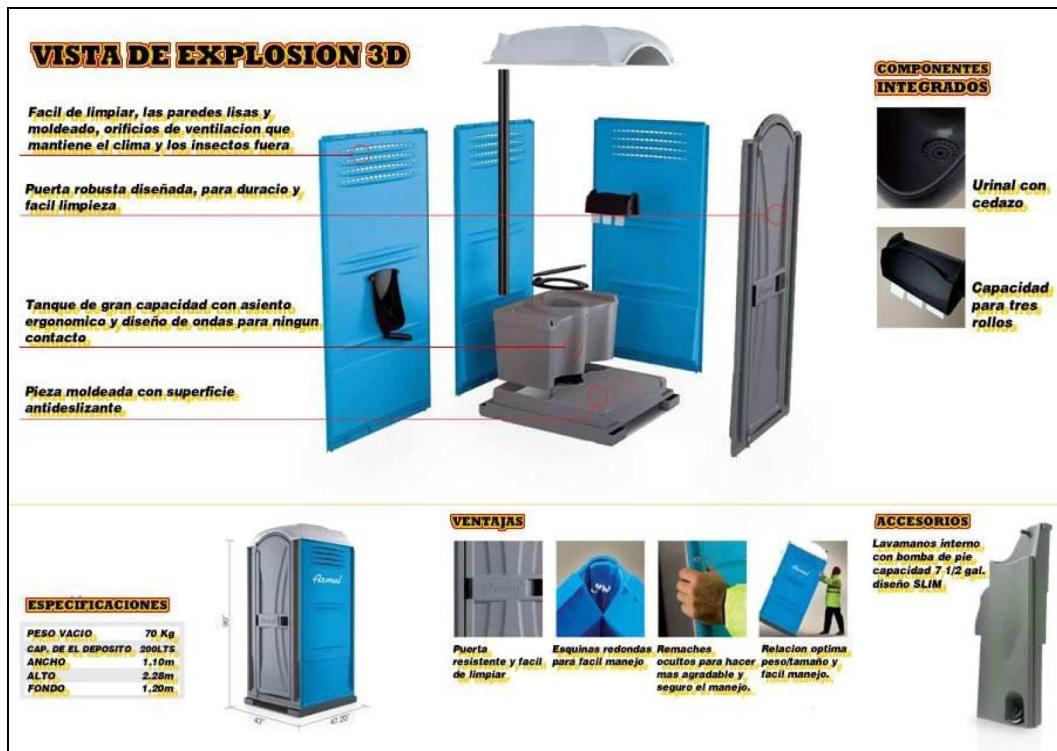


Figura 16: Ficha técnica de los baños portátiles

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

Para la limpieza del baño portátil se le solicitará a la empresa arrendadora, que también brinde este servicio. (Figura 17).



Figura 17: Para la limpieza del baño portátil la empresa arrendadora, también brinde este servicio.

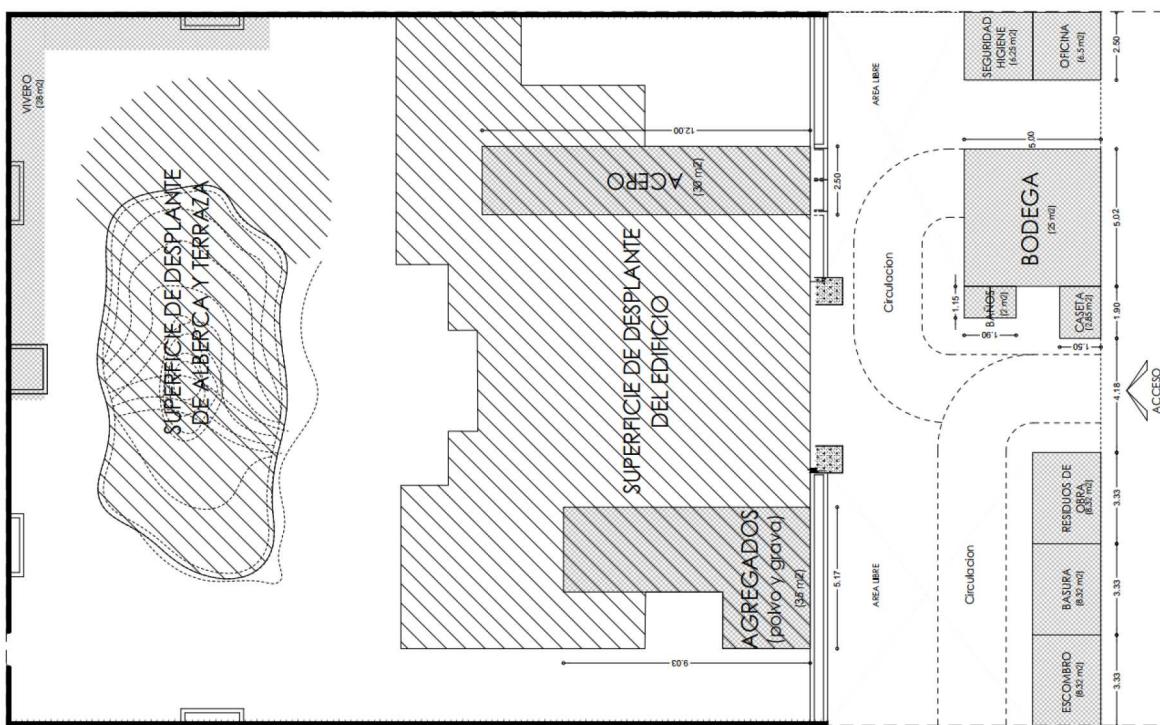
Se le solicitará a la empresa arrendadora copia del recibo oficial de recepción de las aguas residuales por parte de la planta de tratamiento municipal. Con esta medida se garantizará a la secretaría que las aguas residuales generadas tienen un tratamiento y destino final adecuado conforme a la ley.

## Obras provisionales

Se realizarán los trabajos de limpieza para la instalación de las áreas provisionales, se habilitará una caseta de vigilancia de 2.85 m<sup>2</sup>, oficina de 6.5 m<sup>2</sup>, seguridad e higiene de 6.5 m<sup>2</sup>, una bodega de 25 m<sup>2</sup>, área de baños de 2 m<sup>2</sup>, área de escombro 8.32 m<sup>2</sup> área de residuos 8.32 m<sup>2</sup> y área de basura 8.32 m<sup>2</sup>, cabe mencionar que la estructura esta realizada con polines y lámina de cartón petroleado, estarán ubicados y distribuidos en el área que se usara para el estacionamiento.

Los materiales de obra como los agregados y acero que utilizara serán ubicados en el área de desplante de la obra, la cual conforme el avance del proyecto se rotará, para así, no afectar el flujo de circulación de los trabajos

Se habilitará un área de vivero para la almacenar la vegetación rescatada y que posterior se utilizará para la reforestación. (Figura 18)



*Figura 18: Plano de obras provisionales, con su respectiva distribución de espacios*

### **Construcción de bodega temporal.**

Se requerirá de una bodega provisional de lámina de cartón empetro lado para el resguardo de herramientas y materiales que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción (Figura 19).



*Figura 19: Bodega de estructura de madera con polines y recubierta con láminas de cartón petroleadas*

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

Las dimensiones de la bodega existente son de 5 x 5 metros. Esta construcción temporal se retirará al término de los trabajos de construcción.

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

### **Colocación de cisterna de almacenamiento de agua potable.**

Se utilizarán pipas de agua proveniente de la localidad quienes darán servicio de agua, en la etapa de inicio de la obra, para los trabajos preliminares el promovente, realizará el convenio con el servicio de contratación con CAPA, para habilitar una toma domiciliaria, que permita el acceso para suministrar el vital líquido para el uso de la etapa de construcción (Figura 20).



Figura 20: Se colocará una cisterna industrial para almacenar el agua potable, la cual servirá en la etapa constructiva del proyecto. La capacidad de almacenamiento será de 5,000 litros.

#### **Programa de rescate de flora.**

Se implementará el *programa de rescate de flora*, el cual consistirá en identificar las especies de flora que sean susceptibles de rescate y que serán marcadas con un listón verde para su fácil identificación por parte de la cuadrilla de rescate. La demás vegetación que no tenga las condiciones físicas y que no se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, serán retiradas en las acciones de desmonte selectivo.

#### **Retiro de vegetación.**

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

Dos de las especies seleccionadas, se caracterizan por ser peligrosas, una es tóxica chechen (*Metopium brownei*), almendra (*Prunus dulcis* o *Amygdalus communis*) y la otra es punzante cuerno de vaca (*Acacia cornígera*), por lo que su permanencia en el predio representa un peligro de salud para los propietarios de los condominios.

Cierta vegetación presente en el predio se encuentra afectada, observándose ramas y troncos caídos y en alguna etapa de pudrición y la presencia de hojarasca. Todos estos residuos serán retirados de manera manual y en algunos casos por el grosor de los árboles será utilizando motosierra manual.

Los residuos serán triturados mediante una trituradora forestal particular, almacenándose en un sitio específico, para posteriormente ser utilizados como abono natural en las áreas verdes del proyecto. (Figura 21).



Figura 21: La imagen corresponde a un modelo de trituradora de materia vegetal que sería utilizado; los residuos triturados serán esparcidos en las áreas que se conservarán con vegetación natural para enriquecer el suelo.

### Limpieza del sitio.

Estas acciones están encaminadas en realizar una limpieza de todo el predio, el objetivo es retirar la basura que se encuentre presente, y retirar los residuos sólidos y líquidos almacenados temporalmente de los contenedores de plástico y baño portátil.

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

### I.2.3 Etapa de Construcción.

Consiste en la ubicación definitiva de los espacios en donde se realizarán las actividades de excavación para el alojamiento y construcción de la cimentación que dará soporte a las obras y edificios, alberca y áreas de servicio.

### Trazo de desplante.

Con la ayuda de topógrafos se empleará el uso de teodolito y estadal, posterior a los cálculos previos, se realizará el trazo de desplante de todas las obras y/o construcciones que componen el proyecto. El trazo del área se realizará de acuerdo con el plano de conjunto del proyecto y plano de cimentación. Se utilizarán estacas en los vértices de las áreas de desplante y cerrándolos con la ayuda de hilos visibles. (Figura 22).



*Figura 22: Proceso de nivelación y trazo de obra.*

### **Excavación.**

Posteriormente al trazado, se procederá a realizar la excavación. La excavación se realizará de manera manual y mecánica; manual en las zonas donde la cimentación no requiera de grandes profundidades, y mecánica, en el área de las zapatas que les darán soporte a las columnas de concreto ya que requerirá de excavaciones profundas.

Para la cimentación se harán excavaciones de .30 m de ancho por .50 m de profundidad o hasta que se tope con laja (roca).

En el edificio departamental se considera cimentación profunda a base de pilotes o pilas de cimentación, colados en obra desplantados a 15 - 18 m de profundidad.

Debido a que el terreno no presenta desniveles notables, y que el proyecto se ha diseñado aprovechando la topografía de este, el único relleno que se realizará será dentro del cuadro que forman la cimentación de las obras y edificios. (Figura 23).



*Figura 23: Proceso de excavación y maquinaria de uso.*

## Descripción de obra

El proyecto se construirá en un lote ubicado en el km 6 + 000 de la Carretera Costera con una superficie de 1,040.00 metros cuadrados, con una superficie de desplante de obra de 413.47 m<sup>2</sup> (Figura 24).

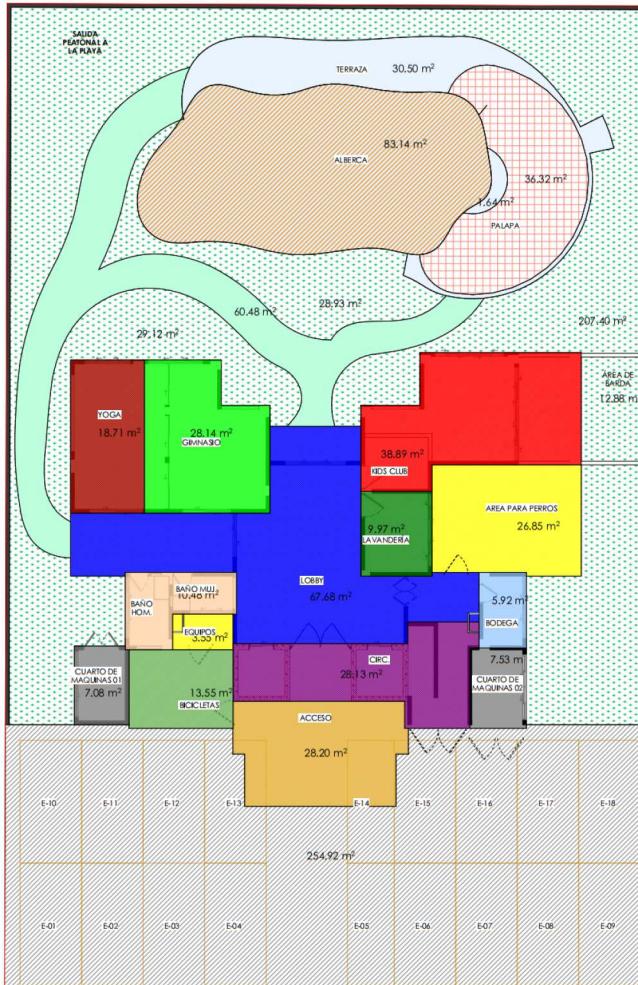


Figura 24: Planta arquitectónica y distribución de áreas.

La planta baja, integrará los espacios comunes del edificio, incluye área de estacionamiento 18 cajones, acceso al edificio, lobby, área de bicicletas, dos cuartos de máquinas, cuarto de equipos, lavandería, bodega, gimnasio, yoga, kids club, área para perros, área de cubo de escalera y circulación; áreas comunes del conjunto exterior alberca, terraza, palapa, área verdes y andadores.

El primer nivel estará constituido por un departamento cuenta con sala, cocina, comedor, dos recámaras master, cuatro baños, oficina, estudio, vestíbulo-almacén y dos terrazas, complementado con áreas de servicio, tres cuartos de equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor, cuya área total 193.96 m<sup>2</sup> (Figura 25).

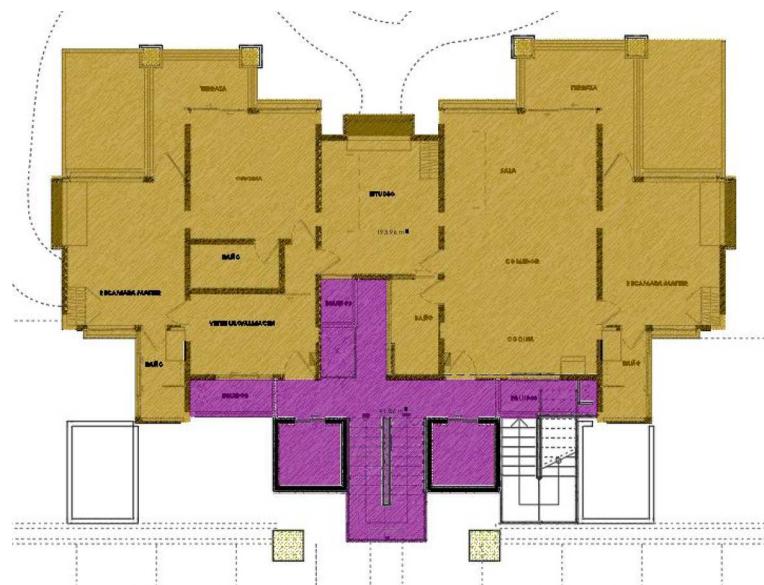


Figura 25: Planta arquitectónica primer nivel

El segundo nivel al doceavo piso, estarán constituidos por un departamento integrado con sala, cocina, comedor, dos recámaras máster, oficina, estudio, vestíbulo almacen y dos terrazas, complementado con áreas de servicio tres cuartos de equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor, cuya área total es de 193.91 m<sup>2</sup>. (Figura 26).

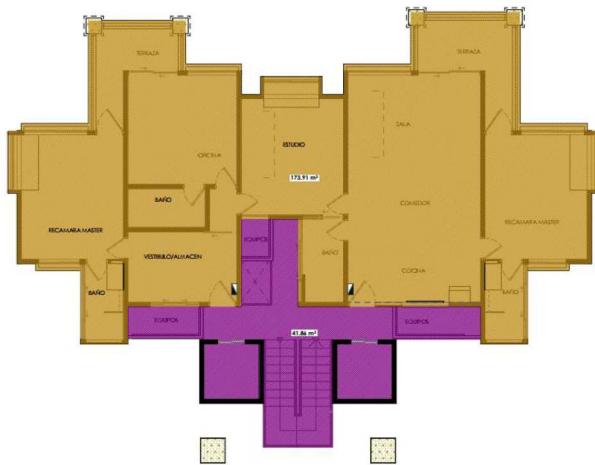


Figura 26: Planta arquitectónica tipología repetitiva del segundo nivel hasta el doceavo nivel

El Décimo tercer nivel estará constituido por un Pent-house y el Roof Garden. El Pent-house estará compuesto por la cocina, comedor, sala, dos baños, una recámara de visitas, una recámara máster con baño y terraza con un área de 115.08 m<sup>2</sup>, complementado con áreas de servicio tres cuartos de equipos, circulación, cubo de escalera y dos cubos para ascensor cuya área es de 42.97 m<sup>2</sup>

El Roof Garden estará organizado por un área pergolado con un área de 38.53 m<sup>2</sup>; área de asador, asoleadero área de 35.41m<sup>2</sup> y baño de 6.07m<sup>2</sup> (Figura 27).



Figura 27: Planta arquitectónica del décimo tercer nivel

Para la alberca principal se hará una excavación para obtener el nivel de profundidad se romperá piedra de ser necesario y armara cimbra de madera de pino y se colará el vaso de la alberca con concreto armado con varilla a doble parrilla de 30 cm de traslape, dejando también habilitado el espacio para el chapoteadero y considerando la colocación de los dispositivos de control del agua e iluminación (Figura 28).

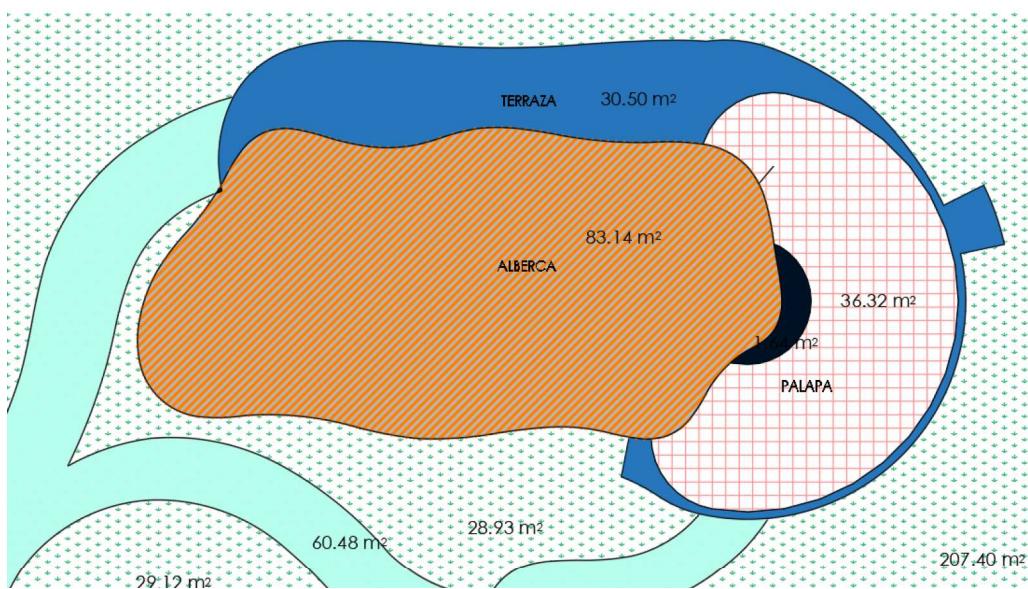


Figura 28: Proyección de conjunto del área de la alberca.

La distribución del conjunto de obra con respecto al predio en el criterio ambiental de permeabilidad el área permeable será de 626.54 m<sup>2</sup>, refiriéndose a las áreas verdes y obras como la terraza, los andadores y el estacionamiento que serán de material de ecocreto, lo que permitirá la filtración al sub suelo. (Figura 29).

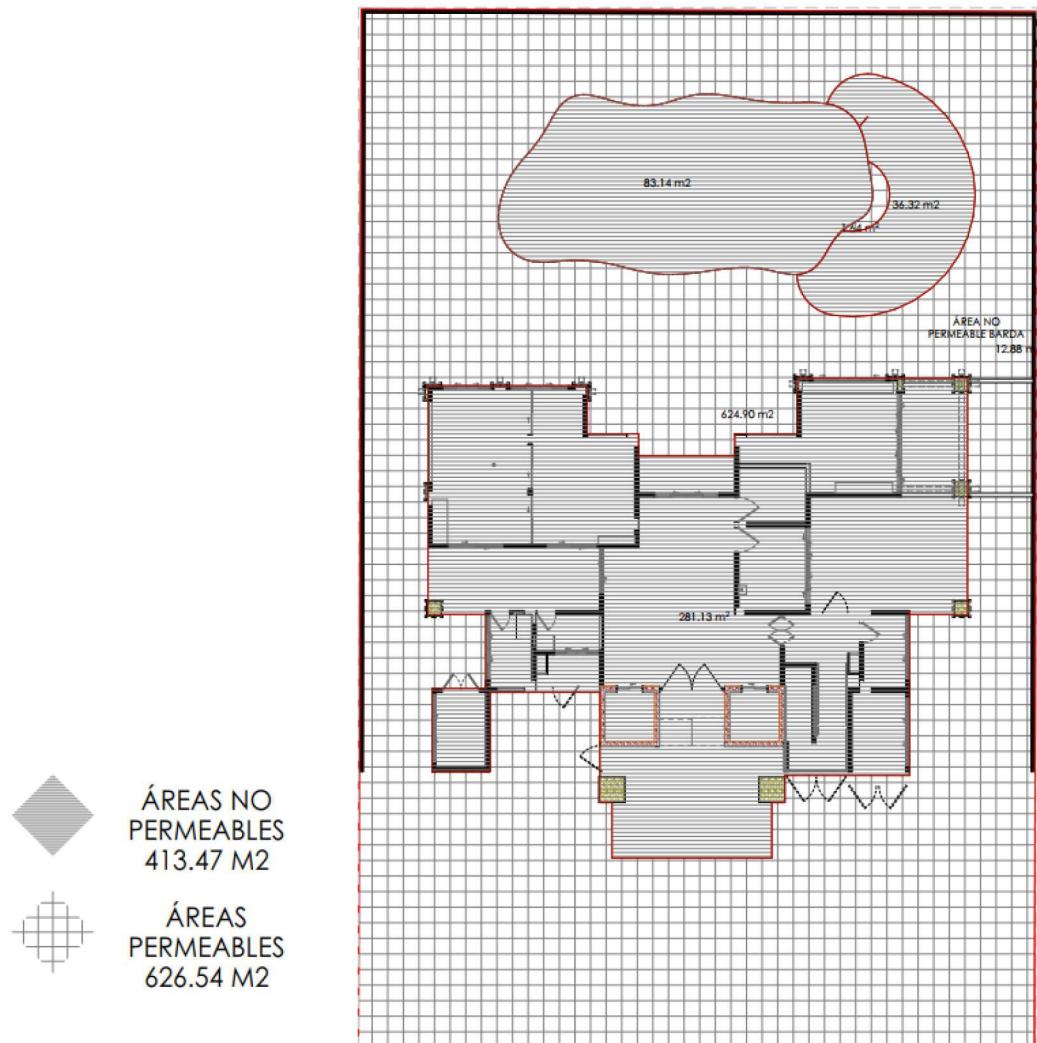
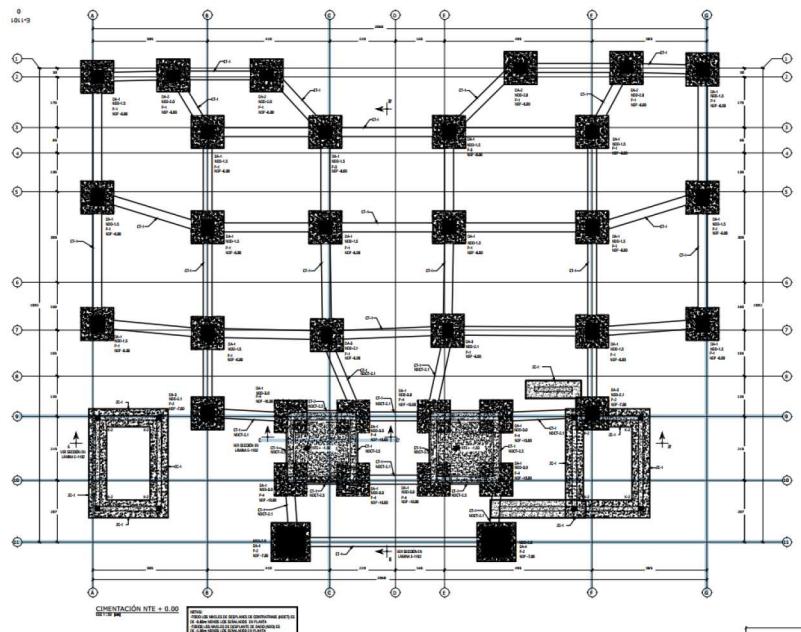


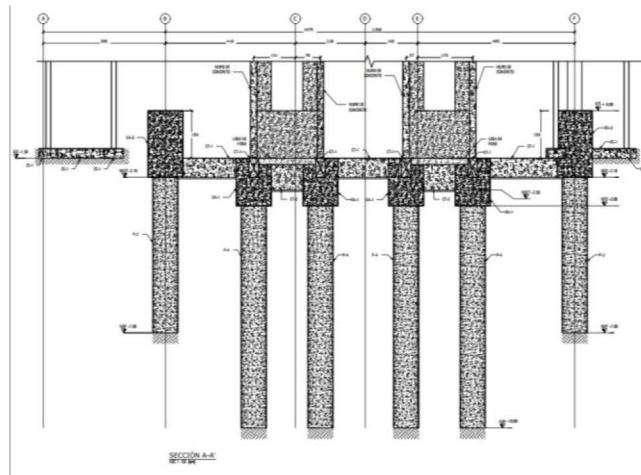
Figura 29: Plano de distribución de áreas permeables y no permeables.

## CIMENTACIÓN

El tipo de cimentación que se empleará en el proyecto, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelo, MASA-EMS-412001 determina que el tipo de cimentación idóneo para el proyecto Nativo es el uso de cimentación a base de pilas. (Figura 30 y 31).



*Figura 30: Plano de distribución de pilas de cimentación.*



*Figura 31: Sección de corte de pilas de cimentación.*

El proceso de la cimentación de acuerdo a las especificación emitida por la internacional cimentaciones (**cuyo instructivo se encuentra en los anexos**) el predio deberá estar libre de obstáculos tanto aéreos como subterráneos, en el caso de que se presuma la existencia de cimentación se deberá considerar el eliminar los obstáculos ya sea pila por pila, antes de que se inicie la perforación por parte de nuestros equipos o el realizar una excavación en todo el predio con la finalidad de extraer la mayor parte de la obra inducida en caso de que sea bastante, para evitar en lo posible obstrucciones que limiten el rendimiento de nuestros equipos durante la construcción de las pilas, posterior a esta revisión se deberán de realizar las plataformas de trabajo con la capacidad suficiente para que circulen las maquinas.

Se iniciara con la perforación de las pilas del diámetro que corresponda y al nivel especificado en el proyecto, con referencia al NAM (Nivel de terreno Natural), esta se realizará con botes o brocas conforme el terreno lo vaya requiriendo, así como también se irán estabilizando las paredes de la perforación con lodo bentónico previamente dosificada y con las características técnicas necesarias para su correcto funcionamiento, esta se suministrara del deposito a la perforación por medio de bombas loderas y manguera de descarga, tanto lodo como lo requiera la perforación manteniendo siempre el mismo nivel para evitar algún colapso en la misma.

#### - PILAS:

ALINEAMIENTO VERTICAL: 2% DE LA LONGITUD DEL POZO.

ALINEAMIENTO LATERAL: DIÁMETRO/24, PERO NO MAYOR A 76 mm.

ALTURA DE CORTE: +25 mm; -76 mm.

SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE CENTROS DE PILAS = 3 DIÁMETROS

#### ZAPATAS AISLADA Y LIDERAS

Las zapatas estarán colocadas sobre las pilas de cimentacion, su función del estos elementos, es realizar el enrase o amarre de fuerzas para soportar el desplante de las columnas, muros y trabes, como elemento estructural base.(Figura 32).

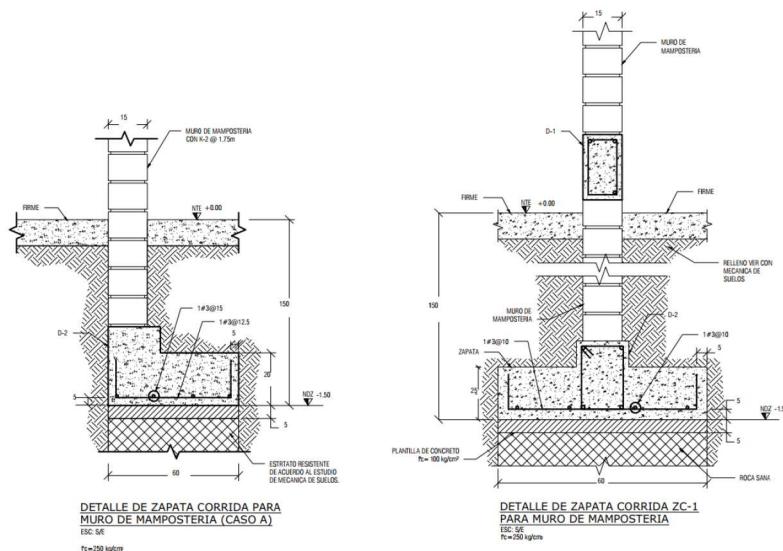


Figura 32: Sección de corte de zapatas aisladas y linderas.

#### - ZAPATAS:

**ALINEAMIENTO LATERAL: 2% DE LA DIMENSIÓN DE LA ZAPATA EN DIRECCIÓN DE LA COLOCACIÓN ERRÓNEA, PERO NO MAYOR A 51 mm.**

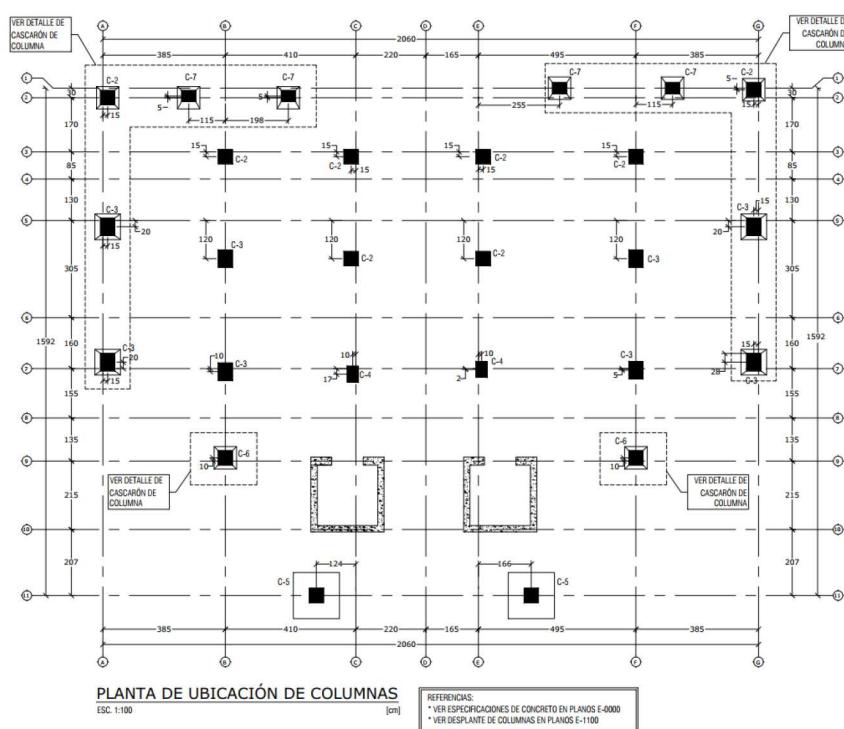
ALINEAMIENTO HORIZONTAL (PARTE SUPERIOR DE LA ZAPATA): +13 mm; -51 mm.  
ALINEAMIENTO RELATIVO (PARTE SUPERIOR DE LA ZAPATA): PENDIENTE MENOR A 0.8%.

DIMENSIÓN HORIZONTAL: +51 mm; -13 mm.

DIMENSIÓN VERTICAL (ESPESOR H): -5%.

COLUMNAS

Las columnas desplantaran de las zapatas, como base de la armadura, estas estructuras conformaran los marcos rígidos de fuerza para recibir las losas de entrepiso, y losa de azoteas, distribuyendo las cargas por los marcos para puntualizar la fuerza en las pilas de cimentación. (Figura 33 y 34).



*Figura 33: Plano de distribución de columnas del proyecto nativo.*

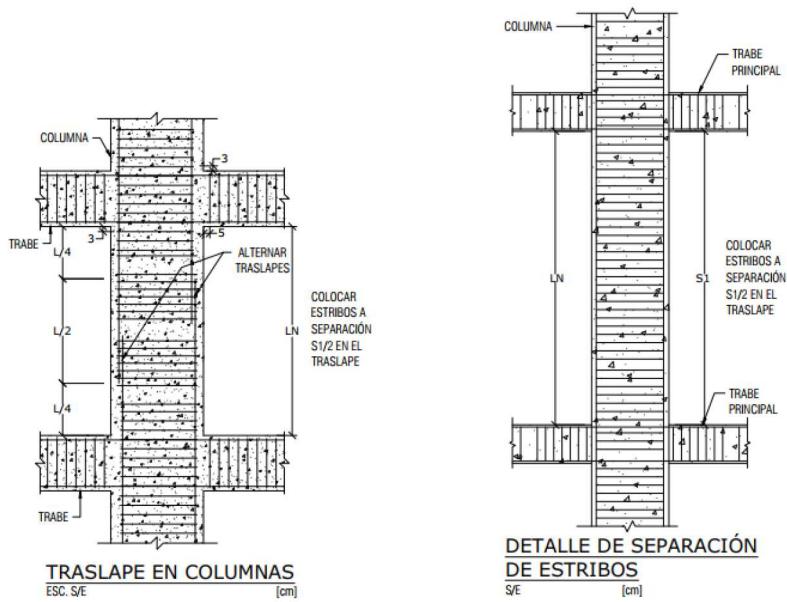


Figura 34: Detalles y traslape en columnas.

- COLUMNAS:

ALINEAMIENTO VERTICAL:

PARA ALTURA H DE 30.5 m O MENOS: 25 mm.

PARA ALTURA H DE MÁS DE 30.5 m: (H/2,000); PERO NO MÁS DE 76 mm.

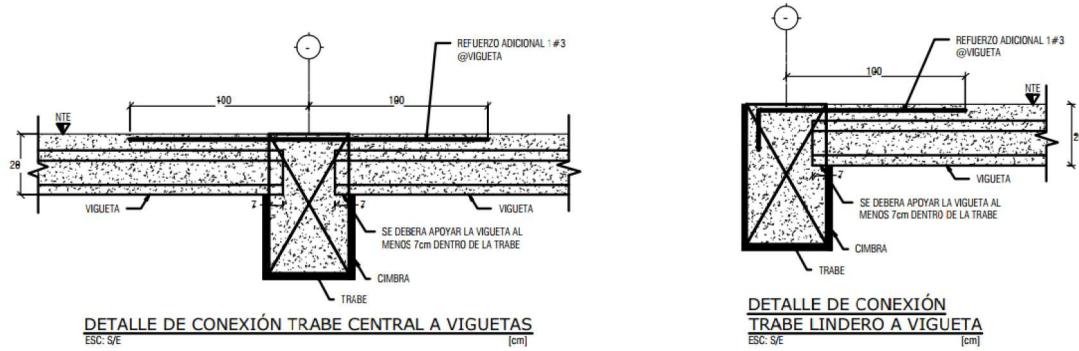


Figura 35: Detalle de ensamble y armado de las vigas.

- COLUMNAS Y VIGAS:

ALINEAMIENTO LATERAL: 25 mm.

DIMENSIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL:

DIMENSIÓN DE 30 cm Ó MENOS: +9 mm; -6 mm.

30 cm < DIMENSIÓN <= 91 cm: +13 mm; -9 mm.

DIMENSIÓN MAYOR DE 91 cm: +25 mm; -19 mm.

## LOSA DE ENTREPISO

El sistema de construcción será de vigueta y bovedilla con espesor 20 cm, depletada sobre los marcos rígidos, colocando las viguetas de T12-5 y bovedillas de concreto vibro comprimido de 15x25x56 cm. Cubierta de una malla electrosoldada y una capa de compresión de concreto armado de 5 cm de espesor. (Figura 36 y 37)

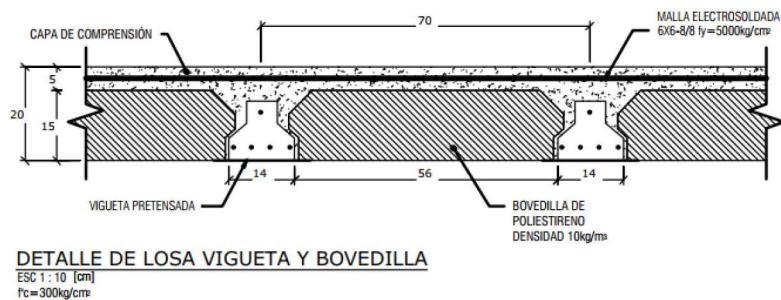


Figura 36: Detalle de losa vigueta y bovedilla.

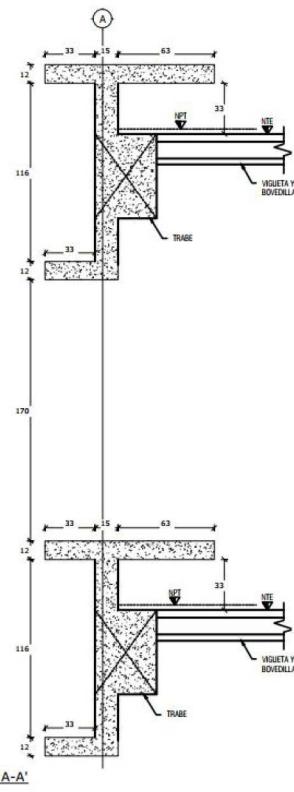


Figura 37: Corte de sección de las losas de entrepiso.

- LOSAS:

ALTURA DE LOSAS: 19 mm.

MUROS

Los muros serán de block en formato 40x20x15 cm, juntas de concreto tipo masilla amarrado en hilera, reforzado con cadena de cerramiento. (Figura 38).

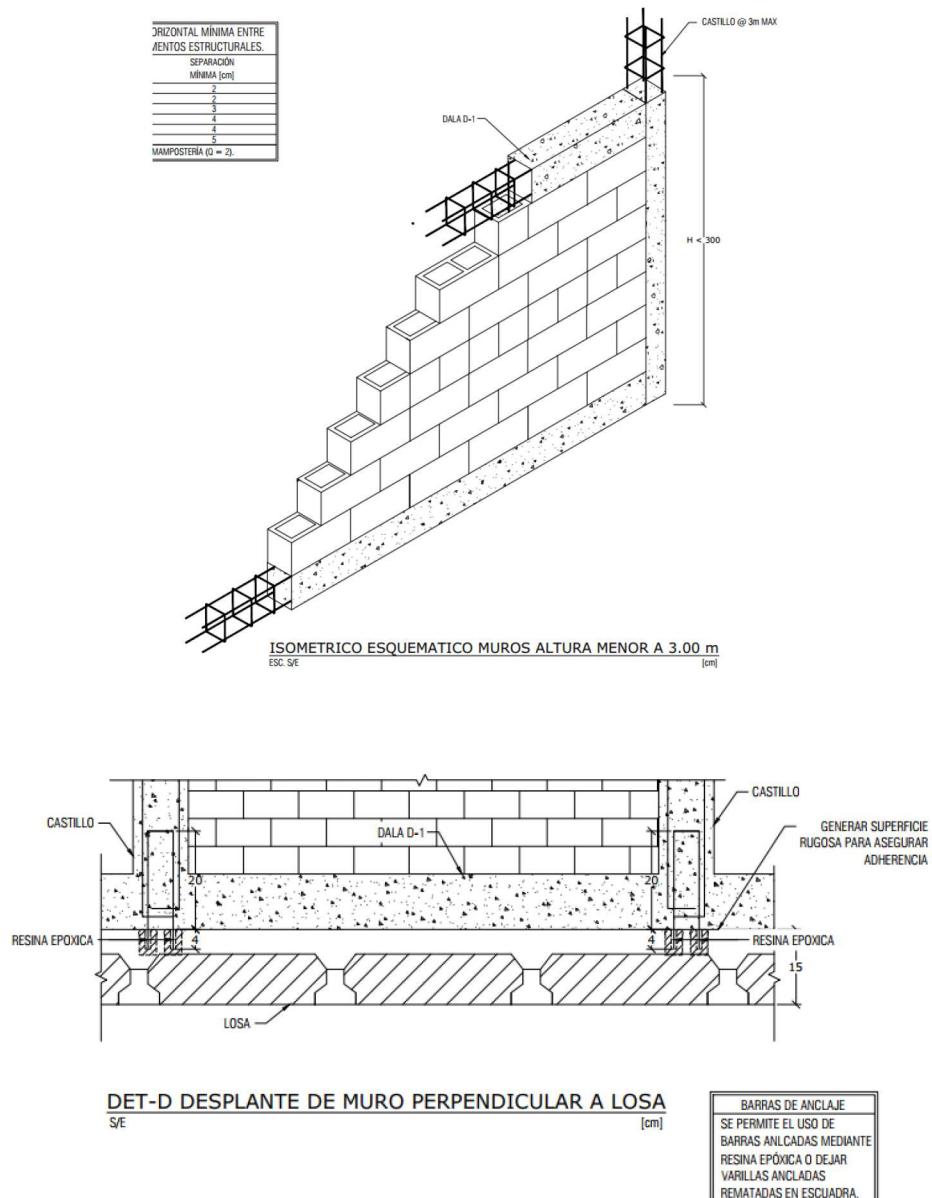


Figura 38: isométrico de muro y desplante de muro en losa de entrepiso.

- LOSAS Y MUROS:

ESPESOR:

DIMENSIÓN DE 30 CM Ó MENOR: +9 mm; -6 mm.

30 cm < DIMENSIÓN <= 91 cm: +13 mm; -9 mm.

DIMENSIÓN MAYOR DE 91 cm: +25 mm; -19 mm.

## ESCALERA

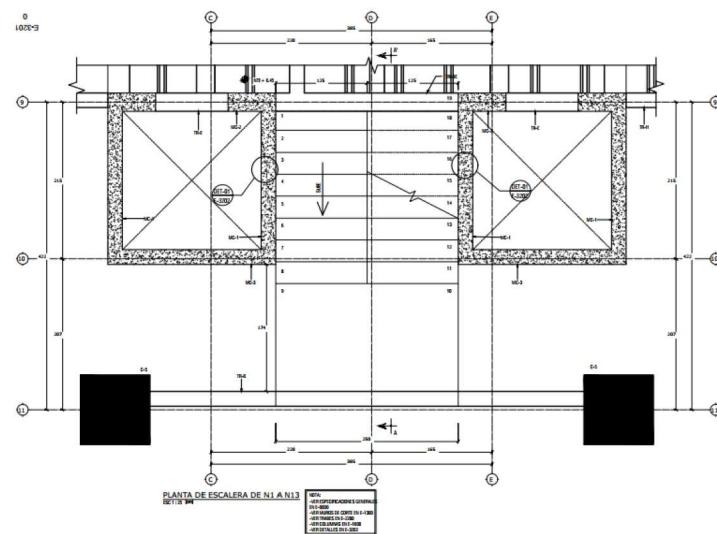


Figura 39: Planta arquitectónica de escalera.

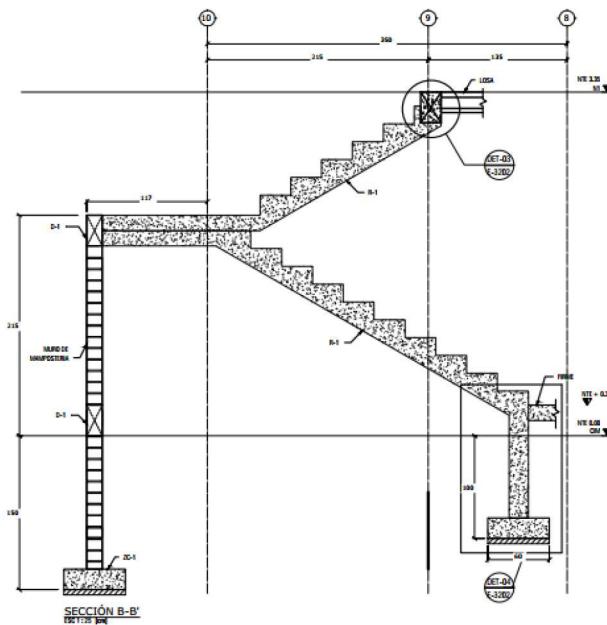
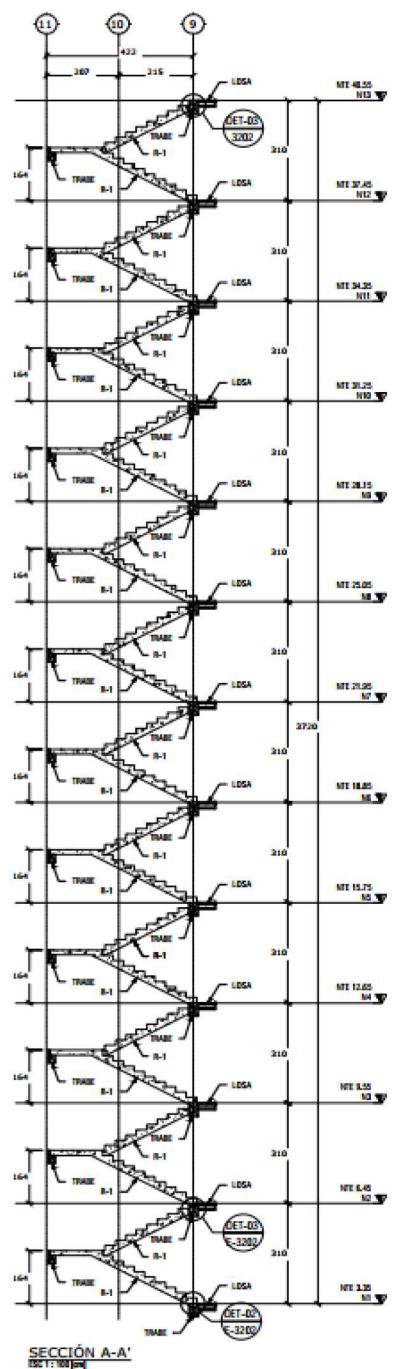


Figura 40: Corte de sección de escalera sección.



*Figura 41: Corte de sección de escalera.*

## Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

### Instalación hidráulica.

Para el caso de la instalación hidrosanitaria, esta se dividirá en el suministro de agua potable, la cual será proporcionada directamente por el servicio de agua potable con el contrato celebrado con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. El agua potable será almacenada en una cisterna de 39,690 litros.

Se instalará sistema hidroneumático de 30 galones, la cual presurizará red de agua caliente y agua fría, para el sistema de agua caliente se instalará una línea adicional de retorno para poder recircular el agua. (Figura 42)

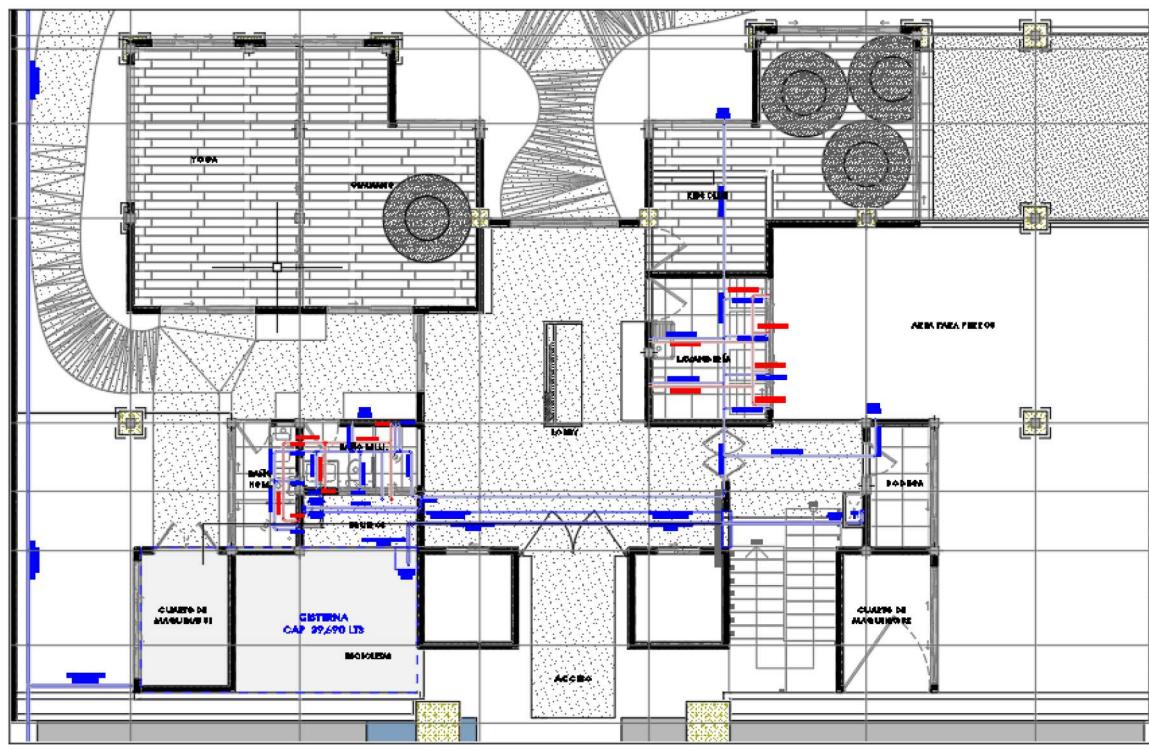


Figura 42: Plano de distribución hidráulica.

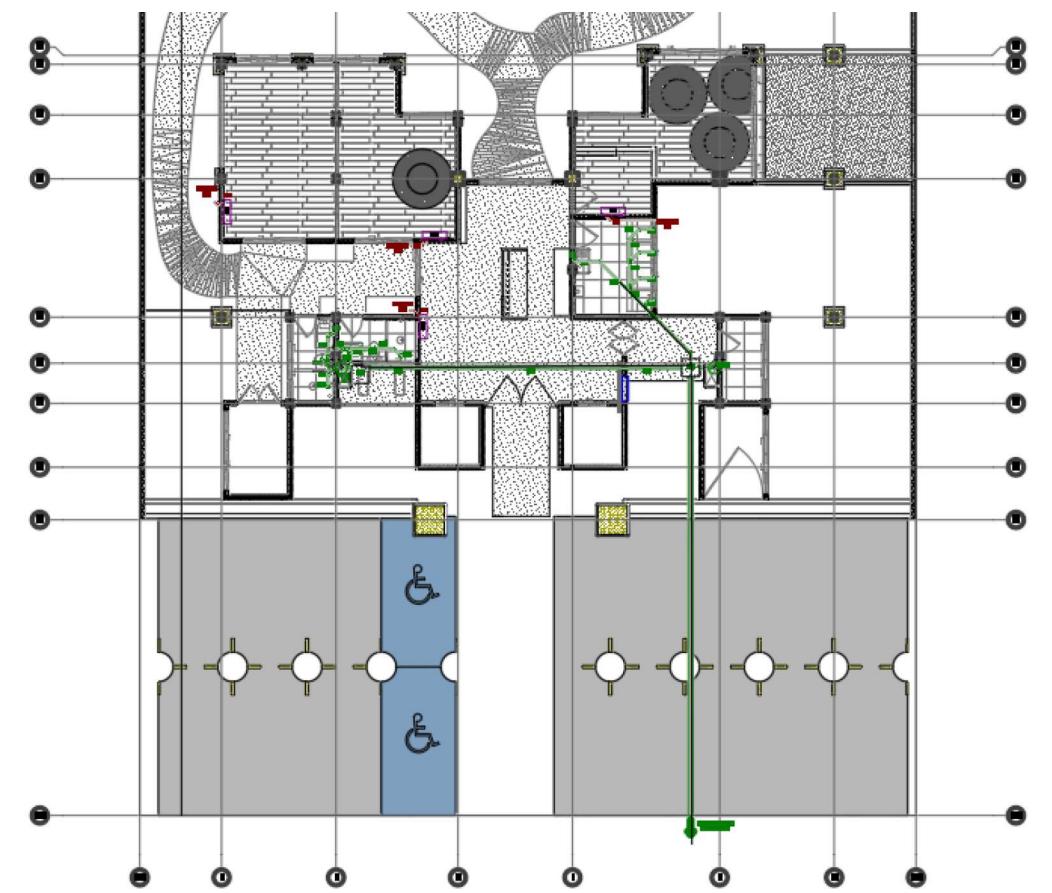
## **Instalación sanitaria.**

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

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

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

Al conectarse al sistema de drenaje municipal, se da cumplimiento a las estrategias establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, en materia de manejo de aguas residuales. (Figura 43)



*Figura 43: Plano de distribución sanitaria conectado a la red municipal.*

## Instalación eléctrica

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

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

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

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

Las lámparas tendrán luminarias de dos tipos, tipo led y tipo fluorescente, los arbotantes serán con luminaria fluorescente, los ventiladores serán tipo industrial, los contactos serán bipolares y con ranura de seguridad. Para la alimentación de agua de la cisterna a los tinacos se utilizará una bomba eléctrica de 1/2 h.p con conexiones de eléctricas e hidráulicas de cobre. (Figura 44).



Figura 44: Plano de distribución eléctrica proveniente de la acometida y toma domiciliaria de CFE.

## **Equipo utilizado.**

Para la obra civil se utilizarán revolvedoras de concreto, vibradores de concreto, compactadoras manuales, cortadoras eléctricas de disco, etc. (Tabla 6).

*Tabla 6: Listado de equipo a utilizar en el proyecto.*

<b>Maquinaria y equipo de apoyo que se utilizará durante la construcción de las obras.</b>	
<b>EQUIPO</b>	<b>TIPO DE COMBUSTIBLE</b>
Revolvedora de un saco	Eléctrica
Compresor portátil Atlas Copco	Gasolina.
Perforadora tipo drill.	Eléctrica.
Planta generadora de energía.	Gasolina.
Rompedora Atlas Copco (2 PZAS)	Sin consumo
Compactadora manual (bailarina)	Eléctrica
Vibrador para concreto Dynapack	Eléctrico
Camioneta	Gasolina
Herramienta manual (varios)	-----
Cortadora	Eléctrica
Grúa marca Hiab	Gasolina.
Retroexcavadora.	Gasolina.
Soldadora.	Eléctrica.

## **Materiales.**

El sascab, piedra y polvo de piedra, se comprarán a empresas que tengan autorización para la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos. Los materiales para utilizar se desglosan en el siguiente cuadro de manera general (Tabla 7):

*Tabla 7: Listado de materiales a utilizar en el proyecto.*

<b>MATERIAL</b>	<b>MEDIDA</b>
Acarreo de concreto premezclado	m <sup>3</sup>
Accesorios de instalacion	lot
Arbotante de 90 x 30 cms onix bco, detalle chocolate	pza
Arbotante de 60 x 20 cms onix bco, detalle chocolate	pza
Bomba de achique sumergible op. Automatica zxm 1 <sup>a</sup> 0.75 hp 115v	pza
Boquilla de aspirado, hyward, sp1022, 2"cx1 ½"r i	pza
Boquilla de retorno rfg-2 2"x ¾" c-40	pza
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 10 Carrete blanco	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 12 Caja blanco	ml
Cable blindado c/malla y maylar 4 hilos, cal. 16	ml
Contracanasta p/lavabo mca. Helvex mod. Th-063	pza

Codo de pvc sanitario de 2"	pza
Codo de pvc sanitario de 4"	pza
Calentador a base de gas l.p. max e-therm 400,000 btu's	pza
Mortero aligerado 50 kg/cm2 cemex	m3
Clorador salino intellchlor de 150 m3	pza
Conector hembra de 1/2"	pza
Caja de registro abs, em2823b	pza
Cespol cromado mod. Helvex tv-017	pza
Sistema de control easy touch 4 func c/control inalambrico	pza
Controlador intelligrite	pza
Lija para agua 120 – 180	pza
Café de Duraquartz 1 cms de espesor	pza
Escalera marina a base de tubular de 1" inox.	Pza
Filtro de alberca hyward s310t2 31" c-2, 4.9 ft2 de 98 gpm, 50 psi	pza
Granito blue pearlhoneado mate de 290X190 cms	pl
Tablero i-line cat: la400m101a 10 circuitos c/interruptor principal de 400amp	pza
Luminaria de plafon bco led mca. Construlita mod. RE1139BBCD	pza
Luminaria de plafon bco led mca. Construlita mod. Co1167BBCD	pza
Luminaria de plafon bco led mca. Construlita mod. Co11167bbcd	pza
Luminaria de piso bco led mca. Construlita mod. Ou3048nbc	pza
Luminaria de plafon bco led mca. Construlita mod. Re1020b7.	Pza
Luminaria de estaca en piso led mca. Construlita mod. Ou37068gbcb	pza
Luminaria de empotrar led mca. Construlita mod. Ou211gbcb	pza
Luminaria de empotrar led mca. Construlita mod. Ou6049nbc	pza
Luminaria oase lunaqua 3 led pond light (12v) sub acuatica	pza
Oase underwater transformer ust 150	pza
Llave de paso de 1/2" bronce	pza
Lija para plomero	ml
Luminaria 2130-ef0 clipper 1x8 watt mca. Construlita	pza
Luminaria ledyd 50/50 mca. Construlita	pza
Digital fade dimmers incandescent/halogen dimmers multi-location/single-pole 120 v 600 w- ma-600-wh	pza
Also for hi-lume® a-series led drivers* multi-location/single-pole 120 v 6 a maf-6am-wh	pza
Magnetic low-voltage dimmers Multi-location/single-pole 120 V 600 VA (450 W. malv-600-wh	pza
Electronic low-voltage dimmers Multi-location/single-pole 120 V 600 W. maelv-600-wh	pza
C•L dimmer Multi-location/3-way/ single-pole .macl-153m-wh	pza
Maestro multi location switch – 8 amp. Ma-s8am-wh	pza

Maestro multi location accessory switch. Ma-as-wh	pza
Dual dimmers (two loads) Single-pole 120 V 300 W light (top) . ma-l3-l3-wh	pza
Dual dimmer/switch (two loads) Single-pole 120 V 300 W light (top) Incandescent/halogen 2.5 A switch (bottom) Lighting load and/or general-purpose fan(s) ma-l3-s25-wh	pza
Fan controls Multi-location 120 V, up to 4 canopy modules (1 A each) ma-fq4fm-wh	pza
Claro Receptáculo "Tamper Resistant" 15 A cars-15trh-wh	pza
Claro Receptáculo "Tamper Resistant" gftr 15 A car-15gftr-wh	pza
Claro Screwless Wallplates, Single-gang cw-1-wh	pza
Claro Screwless Wallplates, Two-gang cw-2-wh	pza
Claro Screwless Wallplates, Three-gang cw-3-wh	pza
Claro Screwless Wallplates, Four-gang. Cw-4-wh	pza
Claro Screwless Wallplates, Five-gang. Cw-5-wh	pza
Claro Screwless Wallplates, Insert Blanks (Wallplate sold separa dv-bi-wh	pza
Cable jacks – 75-ohm coaxial cable ca-cjh-wh	pza
Phone jacks – 6-conductor jack cw-pjh-wh	pza
Lampara de alberca led rgb glowbrite 12 v	pza
Conector ponchable YC2C2	pza
Marmol golden sienna egipcio de 30X60 x ¾" cms honeado	m <sup>2</sup>
Marmol golden sienna egipcio de 30X60 X ¾"cms martelinado	m <sup>2</sup>
Marmol golden sienna egipcio de 10X60 cms martelinado ½"	m <sup>2</sup>
Marmol golden sienna egipcio de 10X60 cms honeado ½"	m <sup>2</sup>
Marmol golden sienna egipcio de 280X167 cms martelinado ¾"	pl
Marmol golden sienna egipcio de 280X167 cms honeado ¾"	pl
Marco de madera de 1"x1"	pza
Pasta fina Maplacoat	kg
Marco y rejilla de fondo de 12x12" inter water wg203	pza
Carga nq418l1c, 18p x100a	pza
Centro de carga nq430l1c, mca: sd trifasico	pza
Carga nq420l1c, 20p x100a	pza
Cancelerias esloventanas	lot
Piedra laja en cortes de 40X10 cms	m <sup>2</sup>
Piedra hilada	m <sup>3</sup>
Palma cocotera de 4 a 6 mts de altura	pza
Perfil de aluminio U de 3 mm 6 mts	pza
Subcontrato ductos y accesorios	lot
Sellador p/ concreto	lt
Tubo de pvc de 2" sanitario	ml
Tubo de pvc sanitario de 4"	ml
Tee de pvc de 2"	pza
Tee de pvc sanitario de 4"	pza
Tapa de acero gal. Verde	pza

Transformador encapsulado de 300 w 12v	pza
valvulas electronicas de aberca	pza
Valvula selenoide p/gas de 13 mm 120v	pza
Valvula selenoide p/gas de 19 mm 120v	pza
Valvula selenoide p/gas de 32 mm 120v	pza
Equipo suavizador zero-sarro (tanque 8"x44", cabezal clarck e/s 1" 6.0 lt filter sorb sp3)	pza
Filtro plisado 5 micras de 10"x45" con porta cartucho. Inc. Soporte y llave	pza
Filtro pp spun 20 micras de 10"x45" con porta cartucho. Inc. Soporte	pza
Calhidra	kg
Calhidratada	ton
Cemento blanco	ton
Cemento Gris CPC 30 R (cemento portland compuesto)	ton
Polvo de piedra	m <sup>3</sup>
Arena silica p/filtro	sac
Grava de ¾"	m <sup>3</sup>
Sascab de banco	m <sup>3</sup>
Alcohol etilico (96)	l
Thinner cafe, marca Comex	lt
Soldadura serie E-7018 de 1/8", marca Infra	kg
Agua	m <sup>3</sup>
Barrera de vapor nylon negro de uso rudo.	m <sup>2</sup>
Estopa blanca	kg
Diesel	l
Gasolina Magna	lt
Lija	hoja
Lija de esmeril 38mm	m
Gas butano LP 450 grs. (bote) marca Fla Max	pza
Hilo plastico	m
Broca ¼" para acero.	pza
Segueta diente fino	pza
Segueta diente grueso 18 T	pza
Intensificador de sistemas de tierras gem-25 <sup>a</sup> de 11.35 kg. De la marca erico	pza
Varilla de acero corrugada 3/8" No. 3	ton
Varilla de acero corrugada ½" No. 4	ton
Varilla de acero corrugada 5/8" No. 5	ton
Varilla de acero corrugada ¾" No. 6	ton
Varilla de acero corrugada 1" No. 8	ton
Alambron ¼" No. 2	ton
Alambre recocido Calibre 18	kg
Malla electrosoldada 6x6/10-10, rollo de 100 m2	m <sup>2</sup>
Malla graduada avicola galv de 1.22 mts de altura, cal 14 (Rollo de 50 m.), marca De Acero	m <sup>2</sup>
Cople hexagonal ¼" de diámetro para unir varillas roscadas	pza
Malla ciclonica galv. Comun	m <sup>2</sup>
Barrote 1 ½ x 4 x 8	pt

Chaflan de 3/4"x3/4" x 8	pza
Polin 3 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4	pza
Polin de 3 1/2 x3 1/2 regular	pt
Caseton poliestireno 60x60x15cm	pza
Caseton poliestireno 60x60x25cm	pza
Concreto premez. Fc=250 kg/cm2 RN, tma= 20mm rev 14 clase 2 bombeable	m <sup>3</sup>
Concreto premez. Fc=350 kg/cm2 RN, tma= 20mm rev 14 clase 2 bombeable, marca Lacosa	m <sup>3</sup>
Bombeo concr.c/bomba est. 5º. nivel 15m. alt	m <sup>3</sup>
Curafest rojo (Fester)	l
Gabinete kaedra ip55 semi-empotrar 3mod 150x80x98 32ª	pza
Block muro concreto RBH-60 ENTERO 15 x 20 x 40, (13 kg/pza)	pza
Block muro concreto RBH-60 ENTERO 20 x 20 x 40 (14 kg/pza)	pza
Panel de Tablaroca 12.7 mm – Anti-moho-fire code	hoja
Angulo de amarre USG C-26 X 3.05	pza
Panel de Tablaroca 12.7 mm panel de yeso	hoja
Compuesto redimix p/juntas caja de 28 kg	pza
Perficinta refuerzo para juntas rollo de 75.00 m.	pza
Canal de amarre cal. 22 de 9.2cm ancho x 3.05 largo, peso 2.42 marca YPSA.	m
Poste metalico cal. 20 USG 9.20 x 3.05 m	m
Panel de durock 12.7 mm	hoja
Compuesto basecoat, saco 22.7 kg	pza
Cinta p/perfilacion	m
Andamio metalico de 6.00 metros de altura	r/d
Unicanal unistrut comercial solidos de 4 X 2 cm cal.14 marca Anclo	pza
Anillo ajustable Fig. SC 269 tipo Pera para tubo de 13 mm (1/2"), marca Clevis	pza
Anillo ajustable Fig. SC 269 tipo Pera para tubo de 25 mm (1"), marca Clevis	pza
Anillo ajustable Fig. SC 269 tipo Pera para tubo de 38 mm (1 1/2"), marca Clevis	pza
Clavo c/cabeza de 2 -4	kg
Taquete plastico 1/4"	pza
Taquete metalico expansion 1/4" c/tornillo	pza
Taquete expensor "Z" 5/16" marca Anclo	pza
Pija No.10 x 3/4"	pza
Tornillo taco de fijacion	caj/100
Tornillo tablaroca 5/8" fosfatado	pza
Tuerca hexagonal 5/16", marca Lammsa	pza
Tuerca hexagonal 1/4 de acero.	Pza
Roldana de presion de 1/4"	pza
Roldana de presion de 5/16" galvanizada marca Lammsa. Familia No. 94G	pza
Roldana plana de 5/16" galvanizada marca Lammsa. Familia No. 94G	pza

Varilla roscada galv. 3m x 1/4"	pza
Varilla roscada galv.SC-146 5/16"	m
Cople cobre 13mm	pza
Cople de cobre c/ranura de 10mm (3/8"),	pza
Cople de cobre soldable de 13mm (1/2"). Marca Nacobre.	Pza
Cople de cobre soldable de 19mm (3/4"),	pza
Cople de cobre c/ranura de 25mm (1")	pza
Cople de cobre soldable de 32mm (1 1/4"), marca Nacobre.	Pza
Cople de cobre c/ranura de 38mm (1 1/2")	pza
Codo cobre 45º de 10mm (3/8"),	pza
Codo cobre 45º de 19mm (3/4")..	pza
Codo cobre 90º de 13mm (1/2"),	pza
Codo cobre 90º de 19mm (3/4"),	pza
Codo cobre 90º de 25mm (1")	pza
Codo cobre 90º de 32mm (1 1/4")	pza
Codo cobre 90º de 38mm (1 1/2"),	pza
Reducción bush cobre 25x13mm,	pza
Reducción bush cobre 32x25mm,	pza
Reducción bush cobre 19x16mm,	pza
Pasta fundente bote de 250g	pza
Soldadura 50/50 carrete de 1 kg, marca Nacobre	kg
Carrete de soldadura de 50 x 50 z	pza
Carrete de soldadura de 95 x 5 z	pza
Tubo de acero al carbono de 50 mm (2") Cédula 40, sin costura soldable (Tramo = 6.40 m)	m
Manguera flexible 13 X 400mm para lavabo (coflex)	pza
Tubo PVC-Hc hidráulico de 50 mm (2") C-40,	ml
Codo pvc hidr 90ºx50mm cedula 40	pza
Codo pvc hidr 45ºx50mm cedula 40	pza
Cople pvc hidráulico c-40 50mm	pza
Cemento para pvc tangit 475 ml	bot
Cemento para PVC, 0.500 lt.	Pza
Limpiador de PVC, lata de 0.250 lt	pza
Cople de (25) mm polipropileno, marca Tuboplus de Rotoplas.	Pza
Tubo polipropileno 13mm, marca Tuboplus de Rotoplas	ml
Tubo polipropileno 19mm marca Tuboplus de Rotoplas	ml
Tubo polipropileno 25mm. Marca Tuboplus de Rotoplas	ml
Tubo polipropileno 38mm. Marca Tuboplus de Rotoplas	ml
Codo PP-H polipropileno hidráulico 90° (38mm)	pza
Codo 90° x 1/2" polipropileno, marca Tuboplus de Rotoplas	pza
Codo PP-H 90° (19mm) mca. Tuboplus	pza
Codo 90º pp-h (25mm), marca Tuboplus de Rotoplas	pza
Cople de (13) mm polipropileno, marca Tuboplus de Rotoplas.	pza
Cople de (19) mm polipropileno, marca Tuboplus de Rotoplas.	Pza
Cople de (38) mm polipropileno, marca Tuboplus de Rotoplas	pza

Tee de 19 mm polipropileno, marca Tuboplus de Rotoplas	pza
Tee de 13 mm polipropileno, marca Tuboplus de Rotoplas	pza
Valvula compuerta 13mm 125lb roscada. Broncr marca Urrea.	Pza
Valvula compuerta 19mm 125lbs roscada. Bronce. Marca Urrea.	Pza
Valvula compuerta 25mm 125lbs roscada. Bronce, marca Urrea.	pza
Valvula de paso 13 mm de cobre p/gas	pza
Aspersor de circulo completo modelo S1804-8F marca Rain Bird.	pza
Motobomba intelliflo de 3 hp vs 3050	pza
Tubo de pvc sanitario de 6"	ml
Codo de pvc sanitario de 6"	pza
Cople PVC-Sc sanitario de 50 mm (2")	pza
Cople PVC-Sc sanitario cementar de 100 mm (4")	pza
Cople PVC-Sc sanitario cementar de 150 mm (6")	pza
Marco y contramarco de 40x60 cms angulo 1 1/4" (r-06) para registro	pza
Rejilla de acero para piso c/bisagra de 40 x 60 cm, tipo comercial de 70 kg.	pza
Tubo conduit PVC 19mm tipo pesado	m
Cople 19 mm pvc conduit tipo pesado	pza
Curva 90ø pvc tipo pesado de 19 mm	pza
Monitor pvc p/conduit pesado 3/4" 19mm	pza
Registro pvc de 2" x 4"	pza
Charola de aluminio tipo malla de 6" x 9"	m
Chalupa de pvc	pza
Cable de cobre desnudo Calibre No. 2, marca Condumex /0.3049 KG/M	m
Cinta aislante de 19 mm color negro (rollo con 18 m uso eléctrico)	pza
Guia de nylon de 4 mm 20 mts de largo, marca Vimar	pza
Interruptor termomagnético 20 a 3 p 240v c/tor. Qob320 clase 730, squared.	pza
Interruptor termomagnético 30ª 3 p 240v c/tor. Qob330 clase 730, squared.	pza
Interruptor termomagnetico 3p 225ª 600v khl36000m clase 655, squared.	pza
Interruptor termomagnetico 3p 60ª 241v qo360 clase 730, squared.	pza
Interruptor termomagnetic 50ª 3 p 240v enchuf. Qo350 clase 730, squared.	pza
Interruptor termomagnetico s/gab. Sqd 3 p 15ª 600v fal36015 clase 650, squared.	pza
Quimico GEM	kg
Tapa ciega de PVC	pza
Terminal termocontractil tipo exterior para 15 kv,	pza
Tapa y aro 84 B de Hierro Fundido para banqueta con protocolo	pza
Soquet de porcelana de 4"	pza

Foco led de 6 watts mca. Ipsa	pza
Tubo de cobre 6.4 mm (1/4") tipo "L" rígido	pza
Tubo de cobre 9.5 mm (3/8") tipo "L" rígido	m
Tubo de cobre 13 mm (1/2") tipo "L" rígido.	M
Tubo de cobre 15.8 mm (5/8") tipo "L" rígido	m
Tubo de cobre 19 mm (3/4") tipo "L" rígido.	m
Tubo de cobre 25 mm (1") tipo "L" rígido	m
Tubo de cobre 32 mm (1 1/4") tipo "L" rígido.	ml
Tubo de cobre 38 mm (1 1/2") tipo "L" rígido marca Nacobre	m
Válvula de paso 19 mm de cobre p/gas – SOLDABLE	pza
Válvula de paso 32 mm de cobre p/gas – SOLDABLE	pza
Tanque de gas estacionario uso doméstico capacidad de 1900 l marca Cytса, incluye: válvula de servicio, seguridad, llenado, sistema indicador de máximo llenado e indicador de niveles de líquido y regulador de baja presión.	pza
Ducto flexible 4" para aire acondicionado, con barrera de vapor de poliéster, aluminizado y reforzado con hilos de fibra de vidrio marca Vermont.	m
Ducto flexible 6" para aire acondicionado, con barrera de vapor de poliéster, aluminizado y reforzado con hilos de fibra de vidrio marca Vermont.	m
Ducto flexible 8" para aire acondicionado, con barrera de vapor de poliéster, aluminizado y reforzado con hilos de fibra de vidrio marca Vermont.	m
Lámina galvanizada lisa cal.22	kg
Lámina galvanizada lisa cal.24	kg
Lámina galvanizada lisa cal.26	kg
Aislamiento ½ caña d= ¾" ID, l=1.83m x e=1/2" AP Armaflex preformado (p/tb cu 5/8" nom. Y ¾" ext.), marca Armacell	pza
Aislamiento ½ caña d= 7/8" ID, l=1.83m x e=1/2" AP Armaflex preformado (p/tb cu ¾" nom. Y 7/8" ext.)	pza
Aislamiento ½ caña d= 1 1/8" ID, l=1.83m x e=1/2" AP Armaflex preformado (p/tb cu 1" nom. Y 1 1/8" ext.), marca Armacell	pza
Aislamiento ½ caña d= 1 3/8" ID, l=1.83m x e=1/2" AP Armaflex preformado (p/tb cu 1 ¼" nom. Y 1 3/8" ext), marca Armacell	pza
Aislamiento ½ caña d= 1 5/8" ID, l=1.83m x e=1/2" AP Armaflex preformado (p/tb cu 1 ½" nom. Y 1 5/8" ext), marca Armacell	pza
Lona ahulada del No.10	m <sup>2</sup>
Fibra de vidrio 90x1.90ml	kg
Cinta ductape plástica	ml
Aislamiento de fibra de vidrio de 1 ½" de espesor.	M2
Boquilla universal de flama graduado cuerda café marca Flamax	pza
Cable UTP categoría 6, plástico c/riel	ml
Jack CAT 6 de impacto para conector de datos	pza
Protección Anti-huracanes	lot
Pegamento epóxico	lt
Pegamento d/contacto uso gral.19lt marca Comex	cub

Resina	kg
Pigmento Café	kg
Pigmento Amarillo	kg
Talco Industrial	kg
Cera 700 gr	bot
Gelcoat	kg
Cintilla verde 5 cm	ml
Piedra bola de rio negro	sac
Boquilla sin arena caja 5 kg	pza
Pegazulejo interceramic 20 kg	kg
Triplay de pino de 19 mm x 1.22 x 2.44 mts. 1 cara	pza
Duela ¾ x 4 x 8 ¼	pt
Vinimex 700 colores regulares (pintura vinil-acrilica) marca Comex.	Lt
Sellador 5 x 1 reforzado acrilico,	lt
Pintura epoxica	lt
Colorante para cemento color crema (Caja 20kg)	pza
Rekor c/reg.(esmalte alkidalico), marca Comex	l
Pintura esmalte marca Comex.	Lt
Esmalte Alquidal Ultrarápido II	lt
Canal listón galvanizado Calibre 26 de 3.05 m x 2.5 cm de ancho, marca USG.	Pza
Canaleta de carga 4.10 galvanizada Calibre 22 de 3.05 m por 3.8 cm (1 ½"), marca USG.	Pza
Alambre galvanizado Calibre 14,	kg
Alambre galv. Ferretero cal. 14.5,rollo 25 kg marca De Acero	kg
Adhesivo y sellador p/ductos	cub
Vandex Polycem (kit)	kg
Dados macho-hembra de 20 mm, marca Tuboplus de Rotoplas	pza
Dados macho-hembra de 25 mm, marca Tuboplus de Rotoplas	pza
Dados macho-hembra de 32 mm, marca Tuboplus de Rotoplas	pza
Termofusor AST2001, 110v hasta 110 Marca Tuboplus de Rotoplas	pza
Coladera mod. 5424 marca Helvex para piso con canastilla de sedimentos para jardines o azoteas.	Pza
Coladera mod. 2714 marca Helvex rectangular grande con campana (con sello Hidraulico).	Pza
Coladera piso marca Helvex mod. 24-ch	pza
Tela gris- malla	m²
Brocha gloria cc 2"	pza
Brocha 3"	pza
Escalera recta de aluminio para alcanzar 11 m máximo, marca Cuprum, con sistema de izado doble con cuerda de nylon.	Pza
Rodillo felpa oro y/o verde 9"	pza
Soplete a gasolina de 75 ml de capacidad	pza
Gabinete de poliéster 400x300x200 mm	pza

Pegamento para tuberia de PVC 475ml	pza
Conector pvc pesado 19mm ¾"	pza
Conector pvc pesado 25mm 1"	pza
Conector pvc pesado 32mm 1 ¼"	pza
Conector pvc pesado 38mm 1 ½"	pza
Conector pvc pesado 51mm 2"	pza
Conector pvc pesado 76mm 3"	pza
Cople galvanizado pared gruesa 1 ½"	pza
Cople galvanizado pared gruesa 3"	pza
Curva galvanizado pared gruesa 1 ½"	pza
Curva galvanizado pared gruesa 3"	pza
Curva pvc pesado 19mm ¾"	pza
Curva de pvc pesado de 25mm 1"	pza
Curva pesado pvc 32mm 1 ¼"	pza
Curva pvc pesado 38mm 1 ½"	pza
Curva pvc pesado 51mm 2"	pza
Curva pvc pesado 76mm 3"	pza
Interruptor de seguridad 2P 60 <sup>a</sup> nema 1	pza
Interruptor de seguridad 3P 100 <sup>a</sup> nema 3R	pza
Cable de cobre desnudo Cal. 1/0	kg
Cable de cobre desnudo Cal. 2	kg
Tapon aislado 600-st para t de 600 <sup>a</sup> 15/25kv	pza
Tubo flexible liquitigh ¾"	ml
Conector licuatite ¾ recto galvanizado	pza
Boquilla tipo inserto 15 kv 200 <sup>a</sup>	pza
Codo occ 15kv 200 amp cal 1/0 awg	pza
Varilla de cobre eritech 5/8"x16 mm de 3 mt.	Pza
Carga cadweld no. 150	pza
Base para transformador mofasica de media tension en banqueta tipo 3, norma cfe-tn-bt1frmtb-3 (1.16x1.16x0.9 m)	pza
Carga para soldadura exotermica, q90	pza
Aceite lubricante	pza
Planta de emergencia de 25kw mca generac	pza
Filo de segueta	pza
Taquete extansor Z de ¼" con tornillo y rondana	pza
Impermeabilizante Vaportite	lt
Chalupa 3 modulos plastica	pza
Interruptor termomag 1P 15 <sup>a</sup> s/gabinete tipo qo 120/240VAC	pza
Interruptor termomag 1P 20 <sup>a</sup> s/gabinete tipo qo 120/240VAC	pza
Interruptor termomagnetico sin gabinete 2P 100 <sup>a</sup>	pza
Interruptor termomag 2P 15 <sup>a</sup> s/gabinete tipo qo 120/240VAC	pza
Interruptor termomag 2P 30 <sup>a</sup> s/gabinete tipo qo 120/240VAC	pza
Interruptor termomag 2P 50 <sup>a</sup> s/gabinete tipo qo 120/240VAC	pza
Interruptor termomag 2P 60 <sup>a</sup> s/gabinete tipo qo 120/240VAC	pza
Registro pvc cuadrado 4x4 c/tapa	pza
Tubo PAD de 4" corrugado rojo	pza
Cable de Cobre Forrado THW Cal. 1/0 Carrete Negro	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 10 Carrete AZUL	ml

Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 10 Carrete NEGRO	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 10 Carrete Rojo	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 12 AZUL	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 12 Caja Negro	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 12 ROJO	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 12 Carrete Verde	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 2/0 Carrete NEGRO	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 4 Carrete Rojo	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 6 Carrete Negro	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 6 Carrete Verde	ml
Cable de Cobre Forrado Nylon THWN Cal. 8 Carrete Verde	ml
Tubo galvanizado pared gruesa 1 ½" c/cople	pza
Tubo galvanizado pared gruesa 3" c/cople	pza
Tubo pvc pesado 19mm ¾"	pza
Tubo pvc pesado 25mm 1"	pza
Tubo pvc pesado 32mm 1 ¼"	pza
Tubo pvc pesado 38mm 1 ½"	pza
Tubo pvc pesado 51mm 2"	pza
Tubo pvc pesado 76mm 3"	pza
Barra unicanal galv. 4x2x3 sólido	pza
Abrazadera unicanal 2"	pza
Cable de aluminio XLPE Cal. 1/0 15KV 100%	ml

## MANO DE OBRA

El personal requerido para llevar a cabo la preparación del terreno, la construcción de la obra civil, instalaciones y equipo es el siguiente, la mano de obra requerida será de 59 trabajadores en obra, estos estarán intermitente durante la ejecución de la obra, por etapas o derivado de la apertura de tramos correspondiente al programa de obra. (Tabla 8).

Tabla 8: listado de mano de obra a emplear en el proyecto.

1	AYUDANTE ESPECIALIZADO	4	JOR
2	AYUDANTE GENERAL	5	JOR
3	CABO DE OFICIOS	3	JOR
4	MANDO INTERMEDIO (URBANIZACION)	2	JOR
5	OFICIAL ALBAÑIL	6	JOR
6	OFICIAL ALBAÑIL (URBANIZACION)	2	JOR
7	OFICIAL AZULEJERO	4	JOR
8	OFICIAL CARPINTERO DE O. NEGRA	3	JOR
9	OFICIAL COLOCADOR	2	JOR
10	OFICIAL ELECTRICISTA	2	JOR
11	OFICIAL FIERRERO	2	JOR
12	OFICIAL PINTOR	3	JOR
13	OFICIAL PLOMERO	3	JOR
14	OPERADOR DE MAQUINARIA MENOR	2	JOR
15	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	2	JOR
16	PEON	5	JOR

17	PEON (URBANIZACION)	2	JOR
18	SOBRESTANTE	7	JOR
	<b>TOTAL</b>		<b>59</b>

## **II.2.5 Requerimientos de energía.**

### **Electricidad.**

Dado que existe el servicio de energía eléctrica en la zona donde se ubica el predio, se solicitará a la CFE un contrato de energía eléctrica durante el período que duren las obras.

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

### **Combustible.**

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

## **II.2.6 Requerimientos de agua para la preparación del sitio y la construcción.**

El agua potable requerida será abastecida mediante el servicio de pipas y que será almacenada en tinacos tipo Rotoplas de 5,000 lt.

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

## **II.2.7 Residuos generados.**

### **Emisiones a la atmósfera.**

Durante las actividades de trazo del terreno, así como durante la excavación de las áreas de los cimientos, la generación de polvos suspendidos será puntual y temporal. Debido a que el área de construcción estará delimitada, los polvos generados eran contenidos dentro de este encierro. Por la naturaleza de estas acciones, todas estas actividades de excavación se realizarán en fase húmeda para reducir los volúmenes de polvos suspendidos.

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

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

### **Residuos Sólidos.**

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

Los residuos urbanos (basura) que se recojan dentro del predio serán almacenados en bolsas de plástico y depositados temporalmente en los contenedores, mismos que serán vaciados cuando se encuentren llenos, con esto se evita que la basura se caiga al suelo y por acción del viento se disperse nuevamente en el predio y en las áreas verdes.

Los residuos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores serán depositados también en los contenedores de plástico, los residuos consistirán principalmente de bolsas de plástico, sacos de cemento, cartón, residuos de madera, etc. generados por las actividades de construcción; y de latas de aluminio, botellas de plástico y cristal, residuos de comida, etc. como producto de las actividades alimenticias del personal de trabajo. (Figura 45).



Figura 45: Como medida preventiva, se implementará el Programa de separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de educación Ambiental, y el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero. también se implementará el Programa de Vigilancia Ambiental.

Los residuos clasificados y etiquetados como reciclables serán enviados a empresas recicladoras, empresas que sacan fuera de la isla estos residuos para ser transformados. Como medida adicional también se tendrá convenio con el Centro de Almacenamiento de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel para entregar los residuos reciclables en caso de que las empresas recicladoras no puedan cruzar a la isla de Cozumel debido al mal tiempo.

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

### **Agua residual.**

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

En la presente etapa constructiva, se mantendrán los baños portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, el proyecto contempla mano de obra de 59 integrantes, por lo tanto, se ocuparán 3 baños portátiles que se habilitaran para los trabajadores, el servicio será brindado por la empresa concesionaria para la instalación, operación y mantenimiento.

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

## **II.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

### **II.3.1. Programa de operación.**

La operación del proyecto está estimada en 99 años. Operará los 365 días del año.

La operación y mantenimiento se realizarán a través de la administración del promovente y del propietario de los departamentos. No obstante, se reconoce que, para el desarrollo de las actividades propias del proyecto, se requerirá dar cumplimiento a los criterios ecológicos, las medidas de prevención, mitigación y a los términos y condicionantes establecidas por la secretaría.

Para la limpieza y mantenimiento de las instalaciones será necesaria la creación de empleos tipo permanente y temporal, ya que, en el caso de cualquier tipo de reparación, ésta será atendida de acuerdo con el tipo de desperfecto que pueda suceder.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado y calificado con el fin de no causar ningún deterioro en las instalaciones ni derramar algún desperdicio o sustancia al suelo. El mantenimiento correctivo que se realice y que requiera de un cambio de pieza, se hará cuidando de no ocasionar ningún impacto al ambiente. El material sobrante se llevará fuera del predio a lugares autorizados para tal fin.

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

El mantenimiento de las instalaciones será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas, ya que, por la cercanía con el mar, la mayor parte de los equipos y estructuras podrían verse dañadas por el salitre y la humedad.

Se colocarán contenedores de plástico para los residuos sólidos en sitios estratégicos a fin de evitar la contaminación del área, estos contenedores llevarán letreros alusivos a su función y serán vaciados diariamente (ya que el servicio de recoja de basura municipal se realiza diariamente).

También se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos en inglés y español protegiendo la flora, la fauna, y medio marino. También sobre el manejo de los residuos sólidos, líquidos.

### **II.3.2. Recursos naturales del área que serán aprovechados.**

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

### **II.3.3. Requerimiento de personal.**

Para el buen funcionamiento del proyecto, seguridad, limpieza y mantenimiento se requiere del siguiente personal. (Tabla 9).

*Tabla 9: Personal de atención del complejo.*

ACTIVIDAD.	NÚMERO DE EMPLEADOS	PERMANENTE.	TEMPORAL.
Gerente.	1	X	
Seguridad.	2	X	
Biólogo supervisor.	1	X	
Jardinería.	2		X
Electricista.	3		X
Recepcionista	2	X	
Limpieza.	2	X	

Para la limpieza de la planta de tratamiento de aguas residuales, esto se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones de la misma planta.

También eventualmente se solicitará de los servicios de plomería y electricistas para el mantenimiento de las instalaciones internas.

### **II.3.4. Materias primas e insumos por fase de proceso.**

No aplica, no se extraerá materia prima alguna.

### **II.3.5. Requerimientos de energía.**

#### **Electricidad.**

Durante esta etapa el promotor ya contará con el servicio de energía eléctrica. El promotor celebrará un contrato con la empresa federal (CFE) para obtener el servicio directamente de las líneas existentes. Todos los equipos de funcionamiento eléctrico del edificio serán conectados a los contactos alimentados por la red eléctrica. (Figura 46 y 47).

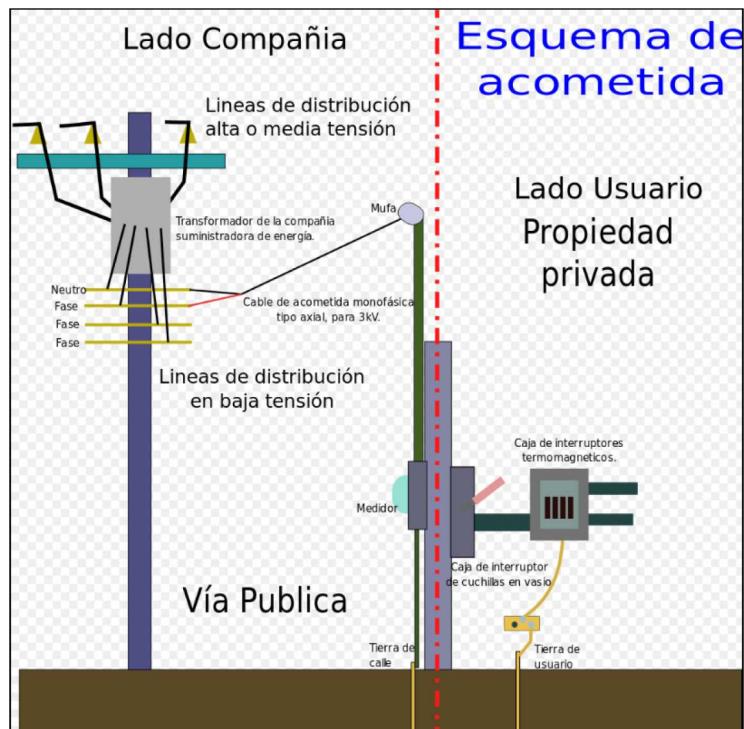


Figura 46: Esquema básico de una acometida.

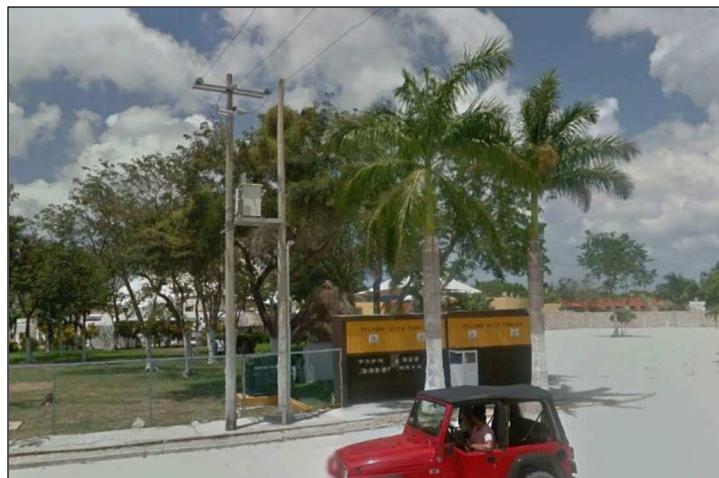


Figura 47; Imagen ejemplo del tendido del cableado eléctrico, se observa el tendido eléctrico, el poste de concreto, el transformador y medidores.

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

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

### **Requerimientos de agua.**

Durante la etapa de operación, el proyecto ya contara con el servicio de agua potable, canalizado a través de una toma domiciliaria conectada al sistema hidráulico, por lo que esta necesidad esta solventada para el funcionamiento idóneo del proyecto, los volúmenes requeridos están establecidos en el contrato celebrado por el promovente y C.A.P.A.

El agua potable será almacenada en una cisterna de 39,690 litros.

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

### **II.3.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

#### **Emisiones a la atmósfera**

Durante la etapa de construcción los residuos por la combustión interna de los vehículos y maquinarias utilizadas se minimizan al exigir al contratista que los vehículos utilizados hayan pasado por una verificación de afinación previa.

El ruido que es generado por el uso de las máquinas y vehículos de construcción se encontrara dentro de los rangos permisibles de la NOM-080-ECOL-1994, al requerir que los vehículos presenten comprobante de la última verificación y al trabajar en horarios de 7:00 a.m. hasta las 5:00 p.m.

Para los sólidos dispersos producto del acopio de agregados de construcción, se humedecerán las áreas que se encuentren en operación, regándolas periódicamente con agua y con ello lograr que la dispersión sea lo menor posible, así como el uso de un muro de contención que evite que el material llegue a dispersarse más allá de los límites establecidos.

#### **Agua residual.**

Como se ha manifestado con anterioridad, el proyecto que se pretende desarrollar se encuentra en la Zona Hotelera Norte de la Isla de Cozumel, la cual cuenta con el servicio de drenaje municipal; por lo que las aguas negras residuales generadas por la operación del proyecto serán canalizadas hacia esta red de drenaje, como lo establece para esta zona el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL).

## **Trampa de grasas de cocina.**

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

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

Características de las trampas de grasa palomero. (Figura 48).



*Figura 48: Modelo de cámara trampa para grasa.*

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

Para una correcta instalación es necesario bajar el desagüe a nivel de piso, para facilitar la limpieza periódica de la trampa.

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

## **Residuos sólidos.**

Durante la operación, se generarán residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos. Habrá recipientes especiales, que indiquen el tipo de residuo que deberá contener, a fin lograr un reciclaje de los desechos.

Los componentes principales de los desechos sólidos serán papel, latas, plástico y restos de comida, los cuales serán almacenados en recipientes especiales clasificados para los diferentes tipos de residuos (como lo muestra la siguiente imagen), que llevarán una bolsa de plástico adentro y una tapa hermética. Una vez que se encuentren llenos la bolsa será retirada y depositada en los tambos de plástico con capacidad de 200 litros.

En las áreas comunes como los pasillos de los edificios, andadores, estacionamiento y áreas verdes, el promovente colocara también contendores para que los residuos sólidos no estén en contacto directo con el suelo y/o no sean dispersados por el viento a los predios

colindantes y se tenga un control total de los residuos sólidos que generen los clientes. (Figura 49)



Figura 49: Modelo de cámara trampa para grasa

Estos son los contenedores (tambos de plástico de 200 litros) que almacenarán temporalmente la basura; se colocarán en el cuarto de residuos sólidos. La ubicación del cuarto de residuos sólidos permitirá su fácil maniobra de colecta que realizarán los camiones de basura operados por la empresa PASA. Estos contenedores se rotularán en cuatro grupos: metal, orgánicos, plásticos y papel. (Figura 50).



Figura 50: En los andadores, áreas verdes y estacionamiento se colocarán un modelo similar de contenedores rústicos para que los huéspedes coloquen sus residuos sólidos.

En la etapa de construcción se estima una generación total de 8.00 Kg al día, por los 59 trabajadores de la obra, de los cuales se prevé que 3.50 Kg serán residuos orgánicos y 6.43 kg residuos inorgánicos. La disposición final de estos residuos será en el basurero municipal. Se considera que por cada jornal que se requerirá para la construcción y operación del proyecto, se generarán 0.28 kg/hab/día de residuos sólidos, lo anterior se fundamenta en que los trabajadores por el tipo de jornada laboral que realizan consumen más productos envasados y eso ocasiona tener un mayor porcentaje en los residuos sólidos inorgánicos.

## Residuos líquidos

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, se calcula un total de 11.8 m<sup>3</sup> de aguas residuales generadas por día. Estos residuos se generarán por los trabajadores que realizan la construcción de infraestructura del proyecto, estos residuos líquidos corresponden principalmente a las aguas residuales que se producirán por los servicios sanitarios de los trabajadores. (Tabla 10)

Tabla 10: Cálculo de agua residual por persona. (ecuación de Dr Kitcuth, 1977)

DIMENSION BASADA EN AREA ESPECIFICA REQUERIDA POR POBLACION EQUIVALENTE		
Población	59	
Caudal específico	200	L/d por persona
Cálculos:		
Volumen promedio de aguas residuales (Q)	11.8	m3/d también llamado caudal demográfico

LA ETAPA DE OPERACIÓN las aguas negras una tercera parte será generada en la obra, misma que se dispondrá a través de sanitarios portátiles contratados para tal fin y la empresa contratada dará seguimiento al mantenimiento y disposición

DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN; la conexión será directa a la red sanitaria municipal

## Residuos peligrosos.

Para el caso en que exista la posibilidad de que se pudieran generar residuos peligrosos durante las etapas de construcción y operación, estos tendrán que ser dispuestos en bolsas cerradas y depositadas en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal. Una vez almacenado en el espacio habilitado en obra, se procederá a informar a la empresa contratada por su retiro del lugar, y disposición final

### II.3.8. Mantenimiento.

A continuación, se presenta una tabla donde se muestra la descripción de las actividades de mantenimiento y monitoreo estructural en la etapa de operación del proyecto (Tabla 11).

*Tabla 11: Monitoreo de actividades de operación y mantenimiento*

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERÁ LOS 365 DIAS POR 99 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL.
<p>Las actividades de mantenimiento consistirán en inspeccionar su estructura para identificar el deterioro o daño que tenga. Si alguna instalación (Eléctrica, hidráulica, sanitaria) sufriera daño se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento.</p> <p>El mantenimiento de las instalaciones y áreas de servicio será periódico para brindar un adecuado funcionamiento de todos sus sistemas.</p> <p>El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el mantener las instalaciones en óptimas condiciones y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes).</p> <p>En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias; pintura acabados, carpintería, jardinería, cerrajería, funcionamiento del equipo de la alberca, etc.</p> <p>De esta manera, se otorgará desazolve de registros, tuberías, alumbrado en general.</p>	<p>El registro de daños se realizará a partir del quinto año y la evaluación de daños se realizará a los 10 años.</p> <p>La decisión de realizar el monitoreo estructural como se ha propuesto fue en base a estudios realizados a edificios que se encuentran a menos de 50 metros de la costa con condiciones similares de exposición y datos de construcción similares.</p> <p><a href="http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html">http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html</a></p>

<p>Asimismo, se dará el mantenimiento de las instalaciones de las fachadas, puertas, cancelerías, baños, jaboneras, cambio de piezas rotas en pisos, etc.).</p> <p>Se dará limpieza y mantenimiento de techos y se hará cambio de polvo en extintores.</p> <p>Del sistema eléctrico, cambio de apagadores, lámparas, interruptores, y cableados.</p> <p>Del sistema hidráulico, mantenimiento de baños, mantenimiento de la alberca, del sistema de filtrado de la alberca, cisterna, bombas, cambio de las llaves de lavabos, WC, etc.</p> <p>Del sistema sanitario, se le dará monitoreo, inspección y mantenimiento a la red de drenaje del predio.</p> <p>Jardines: aireación y cambio de tierra, mantenimiento a las plantas y deshierbe.</p>	
<p><b>Ejecución de programas.</b></p> <p>Durante la operación se ejecutará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos.</p> <p>También se implementará el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de Educación Ambiental.</p> <p>Se implementará el Manual de Control de Fauna Nociva, y el Manual de Monitoreo de Fauna Silvestre.</p> <p>Y se implementaran los Programas de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.</p>	

# CAPITULO IV

## IV.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### 4.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para la delimitación del área influencia del “**PROYECTO NATIVO**” se ha considerado la vinculación de los sistemas ecológicos o naturales y los físicos particulares. Además de que se citan algunas de las actividades económicas y los procesos sociales que se desarrollan de manera cercana al sitio de interés. El sistema natural incluye una breve descripción y análisis de los componentes del medio físico, donde se consideraron las unidades naturales más representativas del área de estudio. Asimismo, se consideran los instrumentos de planeación que refieren los usos permitidos y prohibidos, condiciones de uso de suelo.

Además de los acotamientos físicos existentes, debido a que éstos constituyen los factores determinantes para los alcances del proyecto que se propone establecer a la altura del Km. 6 + 000 de la Carretera Costera Norte del fraccionamiento Countrey club de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo, con una superficie total de 1,040.00 m<sup>2</sup> (Figura 51).



Figura 51.- Mapa del sitio.

## 2.- DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para realizar la delimitación del sistema ambiental se emplearon los siguientes criterios:

- a) Tipo de proyecto, conjunto de obras y actividades que se llevaran a cabo.
- b) La dimensión de las obras.
- c) La dimensión del área de influencia donde se encuentran el conjunto de obras y actividades.
- d) El instrumento de planeación del ordenamiento ecológico local del municipio de Solidaridad, que a su vez contempla: La homogeneidad de los ecosistemas presentes en el predio y otros predios cercanos que caracterizan a la región como Unidad de Gestión ambiental, tales como las áreas de vegetación secundaria, zona de población, entre otros.

De esta manera, el predio forma parte de una amplia zona en donde aún se lleva a cabo el desarrollo de la vida natural, a continuación, se describen los componentes a través de los cuales se determinó la zona de influencia del proyecto.

- Límites establecidos para el área de influencia de acuerdo a instrumentos de planeación.
- De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel (POEL).

Para delimitar el sistema ambiental se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona. Para ello, fue necesaria la creación de mapas puntuales en un Sistema de Información Geográfico (SIG) empleando el software Arcmap 10.3, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator (UTM Z16 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de tanto del INEGI como de la CONABIO en escala 1:250,000 correspondientes a la Zona y el POEL- Cozumel obtenido de la Secretaría de Medio Ambiente.

Por su ubicación, el “**PROYECTO NATIVO**” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Local de Cozumel. Por lo que, de manera precisa, el sitio corresponde con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1 en lo que se refiere POLITICA AMBIENTAL Aprovechamiento, USO PREDOMINANTE Turístico; Hotelero/Residencial turístico, USOS COMPATIBLES Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS no aplica y USOS INCOMPATIBLES Agropecuario. En la tabla (12) se señalan los usos permitidos en esta UGA.

*Tabla 12. - Instrumento Normativo Del POEL COZUMEL, Ubicándose En La UGA A1, Política Ambiental APROVECHAMIENTO.*

<b>UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	A1
<b>NOMBRE</b>	COZUMEL
<b>POLÍTICA AMBIENTAL</b>	<b>Aprovechamiento sustentable</b>
<b>SUPERFICIE:</b> 47, 796.254 ha.	<b>PORCENTAJE MUNICIPAL:</b> 3.93%
<b>ESCENARIO INICIAL</b>	La ciudad de Cozumel representa un crecimiento urbano acelerado con el paso de los años, por lo tanto, la mancha urbana va en aumento. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del municipio, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante, existe un importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo con las estimaciones realizadas este centro urbano seguirá creciendo por lo que se requiere prever la dotación de nuevas reservas urbanas para contener y controlar de manera eficiente el crecimiento urbano.
<b>TENDENCIAS</b>	Se considera que la zona urbana llega a una saturación en el lapso de tiempo comprendido entre los 5 y 10 años, por lo que se han adicionado zonas de reserva urbana suficientes que permitan contener el acelerado crecimiento de la ciudad, el cual continuará en la medida que se continúe ampliando el sector turístico del municipio. La ciudad tiende hacia la ecoeficiencia con la aplicación de diferentes acciones, técnicas, procedimientos y equipo para la reducción de la contaminación.
<b>LINEAMIENTO AMBIENTAL</b>	La ciudad presenta un crecimiento ordenado en apego a programa director de desarrollo urbano, el manejo de las aguas residuales, así como la disposición de los residuos se realiza con estándares por encima de lo establecido en la normatividad vigente. La ciudad presenta áreas verdes suficientes
<b>ESTRATEGIAS AMBIENTALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá llevar a cabo una bitácora ambiental del cambio de uso del suelo para este centro urbano.</li> <li>• Se instalan oportunamente plantas de tratamiento y la red de drenaje sanitario en las nuevas áreas de crecimiento.</li> <li>• Las aguas residuales se tratan con una eficiencia del 95%.</li> <li>• Se establece un adecuado sistema de recolección, acopio y disposición final de residuos sólidos.</li> <li>• Se ofrecen espacios verdes suficientes a los habitantes (9 m<sup>2</sup> de área verde por persona).</li> <li>• Se instalan sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica para el uso público (alumbrado público y de oficinas gubernamentales).</li> <li>• La ciudad cuenta con un sistema vial moderno y eficiente.</li> <li>• La ciudad mantiene la cobertura actual de manglares.</li> </ul>
<b>VOCACIÓN DE USO DEL SUELO</b>	Urbana.
<b>USOS</b>	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano

## **4.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL**

### **Características del sistema ambiental**

De acuerdo con el estudio realizado durante la zonificación del Programa de ordenamiento ecológico local de Cozumel, el sistema ambiental se describe en términos de las Unidades de Gestión ambiental (UGA'S) para ser integradas en la realidad paisajística en el predio sujeto a las obras de construcción, de esta manera podemos ver la concordancia del proyecto con el aspecto biótico y físico, así como económico y social.

La UGA (A1), denominada "Cozumel" presenta entre sus características ecológicas, diversos lineamientos entre los cuales se encuentra establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental, se asignaron teniendo siempre presente que la prioridad es el aprovechamiento sustentable, es decir, la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

### **4.3.1.- MEDIO ABIÓTICO**

#### **4.3.1.1.- CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS**

##### **TIPO DE CLIMA**

El clima del municipio de Solidaridad corresponde al denominado Grupo A, del tipo Am (f), que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en verano. La temperatura media anual es de 26° C. Los vientos predominantes son los del sureste, en cuanto a la precipitación pluvial anual oscila entre los 1,300 y los 1,500 milímetros con estación de lluvia de marzo a octubre. El clima se ve afectado por los ciclones, que aumentan la precipitación sobre todo en el verano.

En el municipio se presentan una temperatura media registrada es de 26.9°C con pocas oscilaciones diarias. Las máximas se dan en agosto del año 2011 (valor extremo registrado de 39° C) y las mínimas en enero. En los meses de invierno las temperaturas pueden llegar a ser un poco más bajas (18° C). De esta forma según la Carta Climática del INEGI para el área de estudio el clima es Cálido Subhúmedo con humedad intermedia.

En el predio se encuentran variaciones debido a las obras realizadas en los alrededores, así como el hecho de que se encuentra dentro de la mancha urbana proyectada dentro del PDU de Cozumel, según lo observable en el mapa se puede inferir que el clima que predomina la zona del predio es Am (f) siendo este cálido subhúmedo, pese a lo anterior la mancha urbana tiene fuerte influencia en los microclimas de zonas en particular (Figura 52).

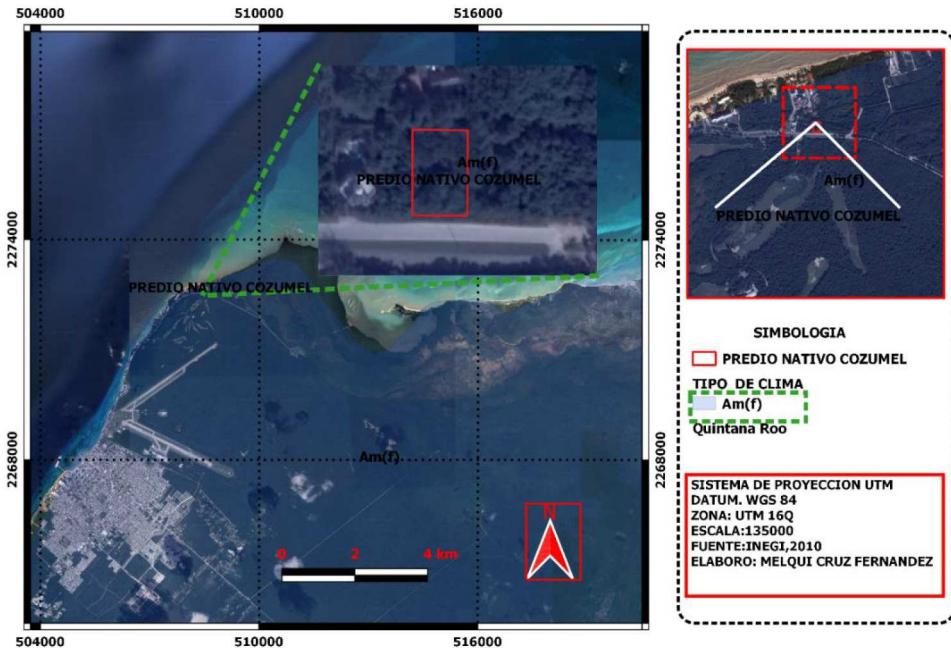


Figura 52. - Mapa del tipo de clima en el predio.

## 2.- FRECUENCIA DE HELADAS, NEVADAS, NORTES, TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES

Como en casi toda la República Mexicana, en el área donde se piensa establecer el proyecto, cada año, al llegar la fase final del ciclo de otoño y el invierno (noviembre a febrero), empiezan a llegar desde Norteamérica y la Antártida, una serie de fenómenos climáticos a los cuales se les identifica como frentes fríos, los cuales se caracterizan por presentar una condición anticiclónica, ya que originan un descenso de la temperatura y dan lugar a la acumulación de grandes masas de humedad. Este fenómeno es identificado comúnmente como “norte” por el sitio de donde provienen.

Teniendo en consideración que este fenómeno meteorológico, no presentan alteraciones significativas al paisaje por donde pasa, debido a las características de temperatura, precipitación pluvial y dirección de vientos que presenta, es motivo por el cual se les identifica como intemperismos no severos. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, ocasionan considerablemente el descenso de la temperatura ambiente y aumentan los niveles hídricos del suelo, subsuelo y manto freático. Estos frentes fríos o nortes que generalmente llegan abarcando toda la Península de Yucatán, consecuentemente al estado y la zona de interés, tienen lugar debido a las masas húmedas y frías que tienen su origen en la región del polo norte continental y norte del océano Atlántico.

Estos fenómenos por lo general manifiestan una trayectoria con desplazamiento hacia el sureste, hasta que se disipan por la presencia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. Durante el periodo en que se manifiestan estos fenómenos, originando la

presencia de nubes conteniendo una gran cantidad de humedad, específicamente las clasificadas como cumulo-nimbos, las cuales originan el aumento de manera importante de las lluvias, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, y cuando no tienen lugar estas lluvias, es porque las nubes predominantes, son las denominadas como *cirrocumulus*, (Sánchez, 1980).

### 3.- FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS (DAÑO POR VIENTO)

El atlas nacional de riesgos calificó los municipios costeros con grado de peligro y de riesgo alto y medio ante huracanes. Quintana Roo se ubica en una zona muy vulnerable al paso de los huracanes del Caribe (Figura 53).

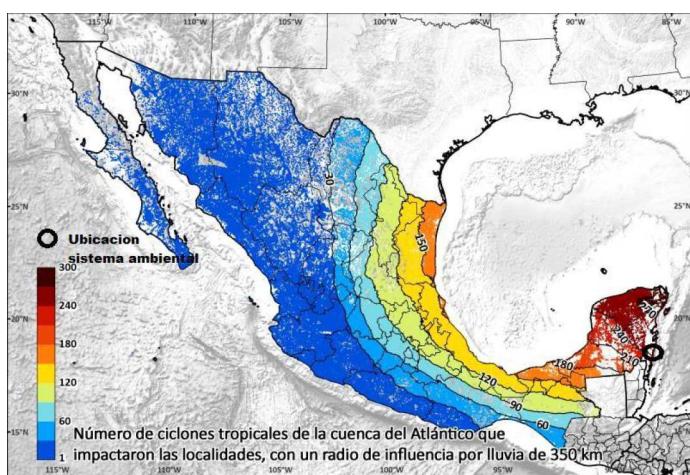


Figura 53.- Mapa de riesgos a impactos de ciclones tropicales en el Atlántico para las costas de Quintana Roo, existe un alto riesgo asociado al impacto de ciclones tropicales (CENAPRED, 2012).

Dichos sistemas meteorológicos, han aumentado su intensidad desde el año 1974 según datos de la NOAA (USAID, 2012). Del año 2000 al 2010 el estado sufrió el embate de diez huracanes de diferentes magnitudes que generaron pérdidas económicas por 22,091.4 millones de pesos, destacando por su destrucción Isidoro (2002), Wilma (2005) y Dean (2007), y Ernesto (2012) que catalogan el área del sistema ambiental como de media probabilidad de recibir huracanes (NOAA, 2014).

Además de los huracanes, la costa está expuesta al aumento del nivel del mar, lo que incrementa el impacto de las mareas y el oleaje, contribuye a la erosión de playas y ocasiona un mayor daño por inundaciones. El aumento del nivel del mar es una afectación seria en el sistema ambiental, la cual pertenece al Caribe mexicano, donde se ha comprobado un crecimiento de hasta un centímetro por año desde 1974. El daño causado por las lluvias y los vientos también es relevante, paulatino y constante. Año con año, muchos caminos de acceso y viviendas en la costa son anegados y dañados; playas enteras se erosionan; estructuras colapsan; como consecuencia los medios de vida de las personas y la economía del estado se ven afectados.

Dentro del Sistema ambiental, en la actualidad las autoridades federales, estatales y municipales, así como los desarrolladores inmobiliarios y hoteleros, y la población, están buscando prácticas y estrategias que les ayuden a reducir el impacto de estos fenómenos climáticos en las vidas y la salud de las personas, en sus actividades económicas, como turismo y pesca, así como sobre la infraestructura y las edificaciones mediante prácticas de construcción y manejo de ecosistemas que pueden reducir la vulnerabilidad de las edificaciones, de la infraestructura y de los ecosistemas costeros en el sur de Quintana Roo ante los fenómenos climáticos (Silva *et al.*, 2014). De acuerdo con las cuestiones ambientales se pueden clasificar en presión atmosférica y nubosidad e insolación que se describen a continuación:

### **1. Presión atmosférica**

Se tiene la información para el observatorio la ciudad de Cozumel, que es la estación más cercana que cuenta con este tipo de información, en esta se tiene un promedio anual de 1014.60 milibares y se considera que es válida para toda la zona del proyecto por las condiciones de altitud y temperatura en toda la región.

### **1. Nubosidad e insolación**

Las observaciones que se realizan en la estación climatológica no incluyen estos parámetros, pero se considera que los meses de mayor nubosidad son los de noviembre y diciembre para las estaciones de otoño e invierno y mayo y junio para las estaciones primavera y verano. Los meses de mayor insolación son marzo, abril y mayo para primavera-verano y octubre y enero en otoño-invierno.

## **4.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

### **4.1.- Características litológicas del área**

El área del proyecto pertenece a la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán. El terreno en esta península es predominantemente plano. Su altitud promedio es menor a 50 m sobre el nivel del mar y solo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros (INEGI, 2008, Figura 54).

Esta provincia a su vez se divide en tres subprovincias:

1. Carso Yucateco: Es una llanura con piso rocoso o cementado y con hondonadas someras.
2. Carso y Lomeríos de Campeche: Compuesta por lomeríos bajos con hondonadas.
3. Costa Baja de Quintana Roo que se define como una llanura inundable con piso cementado y salino.

En el área de estudio se localiza dentro del Carso yucateco que es una planicie formada por una losa calcárea con ligera pendiente descendente hacia el Oriente, con una altura media de 5 metros sobre el nivel medio del mar y un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Presenta tres unidades fisiográficas: la llanura rocosa inundable, la llanura rocosa y la playa o berma. El tipo de roca encontrada en el predio de interés es roca

caliza, la cual está compuesta mayormente por carbonato de calcio, generalmente calcita, aunque a menudo presenta trazas de magnesita. Esta roca es muy abundante en Quintana Roo. La región inició su desarrollo geomorfológico durante el Terciario Superior con la emersión de una secuencia carbonatada, que dio origen a un terreno rocoso, suavemente ondulado, caracterizado por la existencia de numerosos cenotes y cavernas de disolución.

En la era Paleozoica Superior (Pérmino-Pensylvánico), hace 230 millones de años, gran parte de la Península era de carácter plataformico y estuvo emergida hasta el Triásico Jurásico, como lo indica la presencia de capas rojas en los distintos pozos perforados. Esta gran masa de rocas evaporíticas que comprende la Península de Yucatán y el Banco de Campeche, no sufrió movimientos de gran intensidad durante el Mesozoico, sólo se presentó una continua sumersión.

A partir del Cretácico Inferior hace unos 130 millones de años, se inicia el depósito de grandes masas de evaporitas, llegando a realizarse en ocasiones una evaporación total; lo que dio lugar a la formación de masas salinas que aparecen en el subsuelo en la República de Guatemala. Sin embargo, en el resto de la Península (lo que corresponde a México y Belice), no se ha encontrado sal, por lo que tal parece, que la sedimentación de las evaporitas (yesos y anhidritas) se inicia a fines de esta misma época en el Aptiano-Albiano (Comanchero), hace unos 100 millones de años.

El predio se ubica de acuerdo con el mapa de litología del sistema geológico mexicano en área geológica del periodo Mioceno, con rocas sedimentarias originadas por procesos de deposición de las conchas de organismos marinos, por otra parte, en cuanto a la litología de la zona se puede decir que es de tipo caliza-coquina, por lo que los suelos pueden presentar alta permeabilidad, fácil compactación, además de presentarse como suelos blandos de baja materia orgánica.

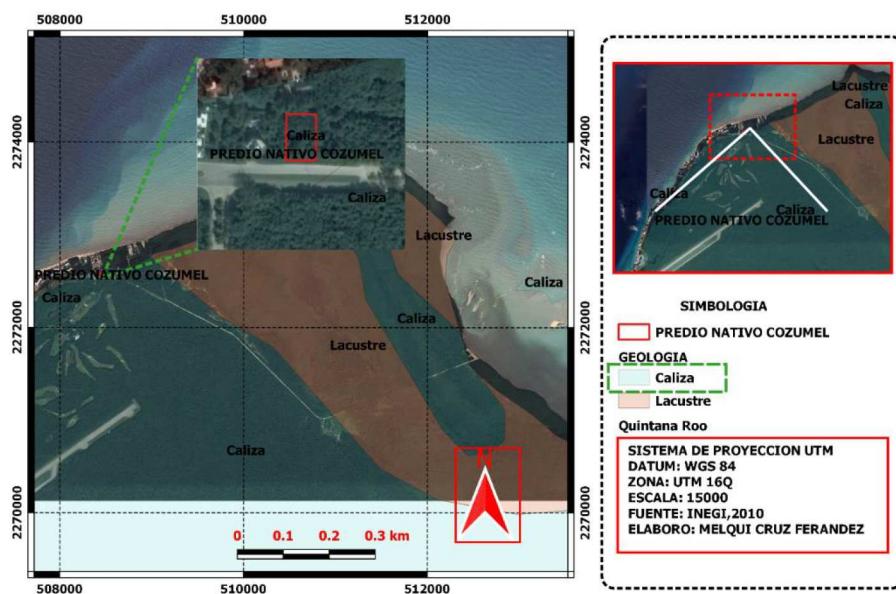


Figura 54.- Tipo de Geología presente en el predio.

En la isla de Cozumel, se encuentran rocas sedimentarias que datan del Mioceno al Pleistoceno; la columna geológica, revelada por pozos exploratorios perforados por la Comisión Nacional del Agua, muestran que la columna estratigráfica está compuesta por las siguientes (la descripción es en orden cronológico ascendente): las rocas más antiguas son calizas y dolomías del Mioceno, muy compactas, de estratificación delgada, las cuales no afloran en la isla. Formaciones correspondientes al MiocenoPlioceno son: calizas y lodoletas arenosas, con espesor total de 30m y expuestas en el borde noroccidental de la isla: calizas, calcarenitas y arenas calcáreas, de coloración crema, con fósiles, algunas masivas y otras estratificadas, cuyo espesor total es del orden de 10 m y que conforman el afloramiento más extenso; calizas y sedimentos calcáreos semi compactos, de color crema, estratificados, que tienen espesor de unos 10 m y que afloran en la faja costera oriental. Las rocas más jóvenes datan del Cuaternario y están representadas por gravas y arenas calcáreas, calcarenitas y fragmentos de conchas depositadas en forma discontinua a lo largo del litoral, y sedimentos de pantano depositados en las áreas costeras norte y sur, inundadas por agua salobre. La isla constituye la parte emergida de un pilar estructural (Horst), limitado por dos grandes fallas normales paralelas al litoral oriental de la Península.

### **Características Litológicas del área**

La litología de Cozumel se estructura de este modo en tres unidades que, al ser elevada la jerarquía litoestratigráfica de la Formación Carrillo Puerto al rango de Grupo (Lesser et. al., 1978), quedan denominadas como: Formación Mirador, Formación Abrigo y Formación Chankanaab. Existe un estrato todavía más antiguo denominado Formación Cozumel y que, como los tres anteriores, pertenece al Terciario.

Los elementos estructurales que conforman la Isla de Cozumel son los siguientes: A) *Anticlinal de Cozumel* B) *Falla normal occidental* y C) *Falla normal oriental*. El anticlinal Cozumel presenta una orientación preferencial norte-sur, con ligera variación en la porción norte hacia el noreste sureste. En los bordes oriental y occidental se localizan fallas normales que propiciaron la formación de un Horst o pilar tectónico que al ir emergiendo dio origen a la Isla. Durante el oligoceno se llevó a cabo el depósito de las rocas más antiguas conocidas en la Isla, calizas y dolomías, *fm Cozumel*, estas se acumularon en un ambiente de baja energía no muestran conductos de disolución lo que indica que nunca ha sido expuesta en la superficie la que Se confirma por su contenido de agua salada.

El área se encuentra en la *fm Mirador*, el cual data del Plioceno superior, la cual consiste de dos miembros, el inferior son calizas y areniscas y el superior sedimento calcáreos compactos y suaves, presentan estratificación definida, sin fósiles; los afloramientos de esta unidad se aprecian únicamente en la porción oriental de la Isla; el espesor de esta formación se ha observado por sondeos, siendo del orden de 13 m, regionalmente se considera 10 m en total. En el Pleistoceno se produjo un movimiento emergente por lo que las formaciones descritas fueron expuestas a los agentes del intemperismo y erosión se produjo una infiltración en los conductos de disolución y fracturas, desplazando así al agua salada que contenían. Para este tiempo es probable que la formación Mirador se erosionara y por lo tanto quedara expuesta a la formación Abrigo y muy localmente la formación Chancanab.

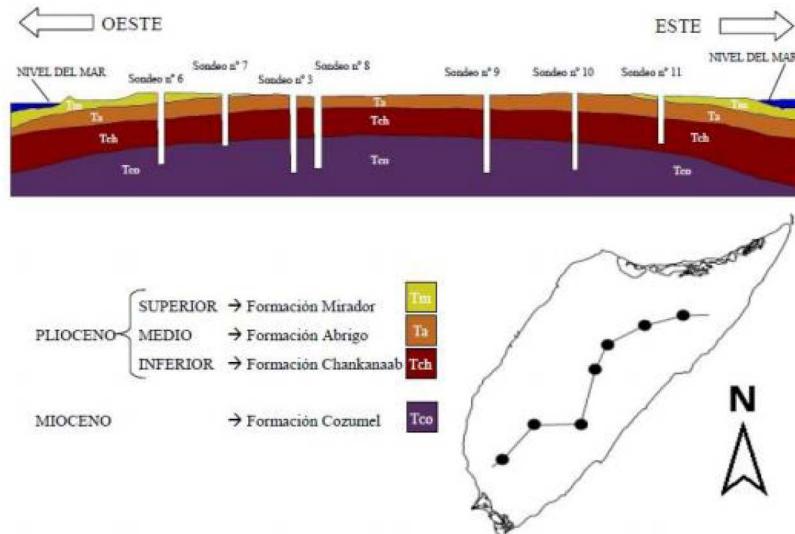


Figura 55.- Perfil Geológico de la Isla de Cozumel.

### Susceptibilidad de la zona:

- **Sismicidad.** La región de Cozumel, así como toda la Península de Yucatán, se encuentra clasificada como Zona 0 en cuanto a sismicidad, ya que corresponde a la más baja de las zonas sísmicas de la República Mexicana. Aunque se han llegado a registrar movimientos o temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli. En esta zona, de acuerdo con los registros efectuados hasta el momento por el Instituto de Sismología, presenta una recurrencia poco significativa de 108 años en promedio. Razón por la cual, se considera que, en la zona de interés, no se presentan movimientos telúricos significativos.
- **Deslizamientos.** Considerando la formación geológica de esta región, se considera que el predio al igual que la zona de influencia, se caracteriza por estar conformado de grandes formaciones de rocas de carácter sedimentario, lo que permite establecer que cuentan con una consistencia firme y rígida, por tal motivo esto viene a descartar la posibilidad de algún efecto que pueda causar un deslizamiento.
- **Derrumbes.** El territorio de la Península de Yucatán es una enorme plataforma calcárea emergida del mar. La laja (roca madre) que la integra, presenta por efecto de un intenso Intemperismo una naturaleza cárstica, es decir, sujeta a posibles procesos de disolución de la roca caliza por efecto de la acción del agua. Esta se ve reflejada con la presencia de cenotes y pequeñas depresiones características de la zona, lo que hace suponer que algún tipo de derrumbe pudiera presentarse en la región. Aunque hasta la fecha, no se cuenta con algún registro que confirme la posibilidad de que estos fenómenos se presenten en la zona de interés.

- **Hundimientos.** Considerando que los suelos de la Península proceden de una base calcárea tipo losa integrado por las capas profundas de la plataforma Yucateca, mismo en el que se encuentra asentado el predio, esto no permite que la columna de suelo y subsuelo sufran alteraciones en su topografía por la presencia de hundimientos.
- **Flujo de lodos.** Teniendo en consideración que, en el área de interés, el relieve ligeramente ondulado que presenta el predio, y que la roca caliza es relativamente homogénea y dura, se puede concluir que en la zona no existe presencia alguna que manifieste flujo lodoso.
- **Possible Actividad Volcánica.** Se puede considerar que se encuentra fuera del área de influencia por la acción de alguna posible actividad de tipo volcánico, ya que como antecedente podemos mencionar que la zona que se encuentra más cercana con este tipo de actividad se sitúa en el estado de Chiapas, mismo que se localiza aproximadamente a más de 500 km al suroeste del área.

En conclusión, el sistema ambiental, mantiene sus procesos ecológicos debido a la ubicación de los diversos ecosistemas presentes en la zona en la cual está dada por la presencia de cuatro unidades topográficas paralelas a la costa, lo que determina el cambio en la elevación del suelo y como consecuencia el tipo de ecosistema presente.

#### **4.2.- Suelos**

El Municipio de Cozumel, en la mayor parte de su superficie, presenta suelo de tipo Rendzina como suelo primario, mientras que, en la porción Oriental, donde existen ecosistemas costeros y de manglar, los suelos primarios presentes son Litosol con Rendzina, Solonchak órtico, Solonchak gléyico, Gleysol mólico y Regosol calcárico.

El municipio tiene un suelo de textura media, su superficie está compuesta por suelos primarios de Rendzina en un 85.92%, Litosol con 12.96 %, Solonchak el 0.88 %, Regosol el 0.17 % y Gleysol 0.08 %.

El predio de interés presenta suelo del tipo Rendzina según la clasificación de suelos de la FAO (por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization), los cuales son los más extendidos, se presentan en áreas de poca pendiente; son suelos de poca profundidad, con buena estructura, drenaje y aireación, erosionable fácilmente por el aire y lluvia excesiva. Debido a que el predio se ubica dentro de una zona urbana y a las condiciones que pudieron observarse durante el estudio de campo del predio se puede concluir que debido a que presenta algunas construcciones el suelo se encuentra actualmente degradado, presentando compactación y erosión en algunas partes, la vegetación que este presenta permite disminuir la erosión (Figura 56).

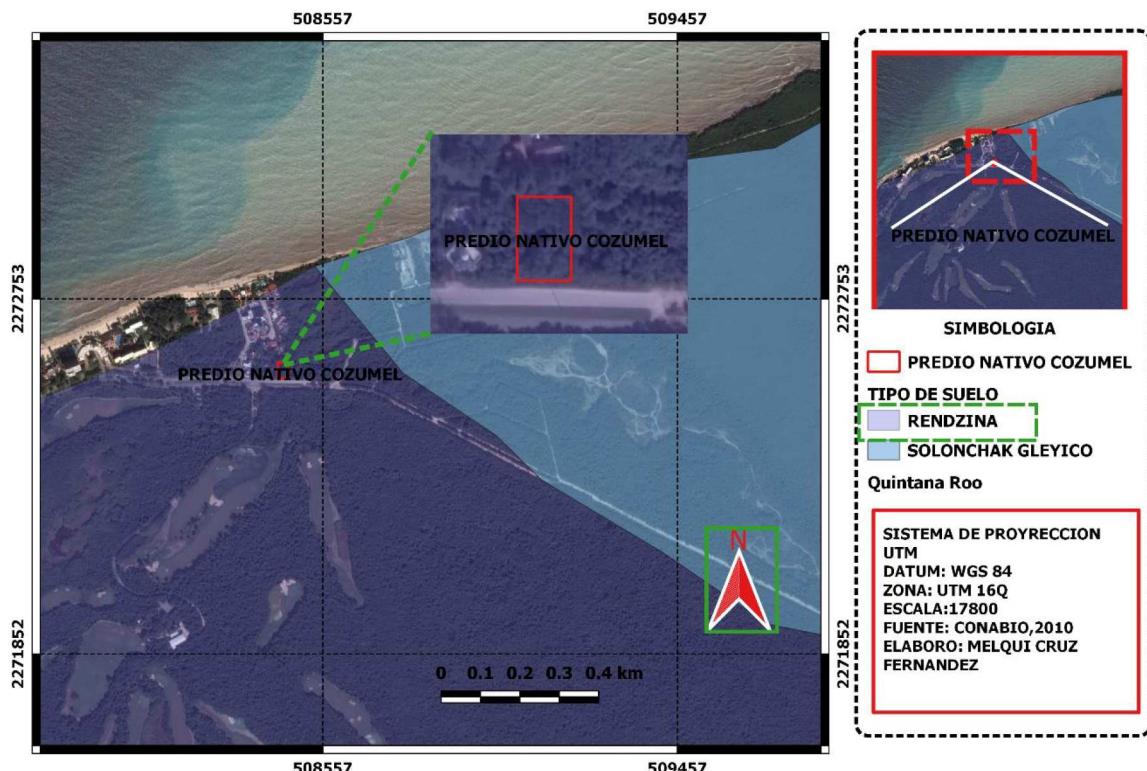


Figura 56. - Mapa del tipo de suelo presente en Cozumel y en el predio de interés.

#### 4.3.- Hidrología

El Municipio de Cozumel se encuentra dentro de la región hidrológica RH-32, la cual se ubica entre las coordenadas sexagesimales 19° 45' y los 21° 40' latitud norte y entre los 86° 50' y los 90° 30' longitud oeste (sin Islas) y se conoce también como Yucatán Norte (también denominada Mérida) (que incluye, además, las islas de Cozumel e Isla Mujeres); cuya extensión territorial es de 56,443 km<sup>2</sup>.

El área de estudio se encuentra en la cuenca RH-32 denominada Yucatán norte, que ocupa un 33% de la superficie estatal y tiene como límites: al sur-este la región hidrológica RH-33 (también llamada Yucatán este, Bahía de Chetumal), y al sur-oeste colinda con la región hidrológica RH-31 denominada Río Champotón y otros.

Las características que presenta esta cuenca son correspondientes con las que se aplican a toda la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán, es decir, existe una carencia total de corrientes superficiales. De hecho, éstas se presentan únicamente hacia sus extremos sur (límites con Belice y Guatemala) y sudoeste en los límites con los estados de Tabasco y Chiapas. Según su ubicación éstos desembocan sus aguas hacia el Golfo de México o hacia el Mar Caribe.

Las unidades de escurrimiento superficial que presenta incluyen rangos de 0-5 %, excepto las franjas costeras que varían con rangos de 5-10 % y de 10-20 %. El rango de escurrimiento de 0-5 % ocupa casi toda la porción continental de la Cuenca, en la cual no ocurren escurrimientos en sí, de igual manera; tal condición también se presenta en las zonas con rango de escurrimiento de 5-10 %, sin embargo; en esta última ocurren acumulaciones de agua con vegetación semi-densa y presenta precipitaciones entre 1,400 y 1,500 mm (Figura 57).

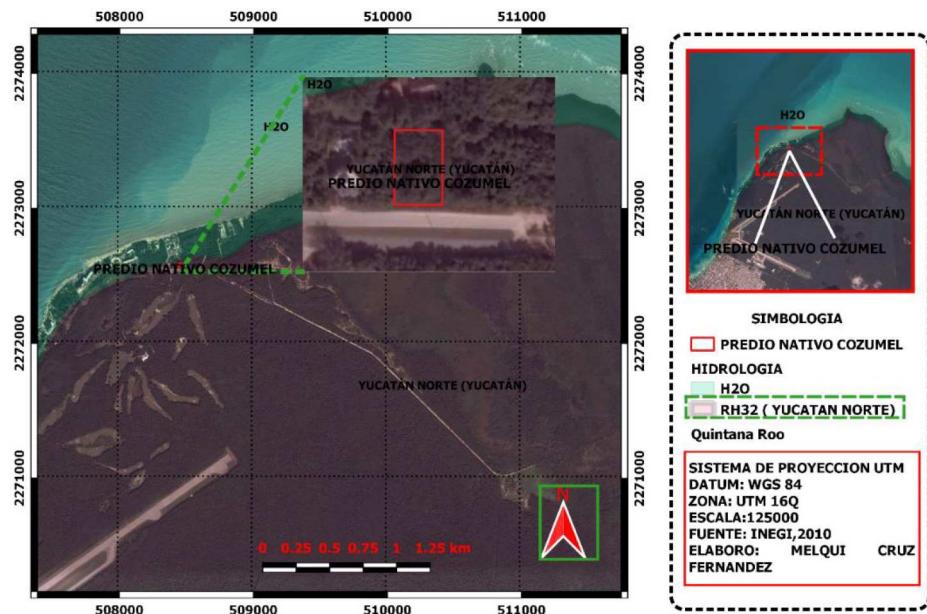


Figura 57. - Mapa de la hidrología superficial del predio.

En el estado de Quintana Roo existen tres acuíferos para la administración del agua de acuerdo con la división nacional, pero para fines prácticos, se considera como uno solo del cual se extrae 100% de agua subterránea para todos los usos.

El de Quintana Roo es de tipo freático, es decir de poca profundidad, con características hidráulicas heterogéneas. Hay zonas geográficas que requieren especial cuidado en la extracción, principalmente en la isla de Cozumel y la zona de captación de Cancún, donde una sobreexplotación provocaría la disminución de la reserva de agua dulce y el ascenso del agua salobre, fenómeno conocido como intrusión salina, el cual es un proceso dinámico donde el agua salada avanza tierra adentro en los períodos de menor recarga del acuífero y retrocede hacia el mar cuando la recarga es mayor.

Existen cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo, las cuales son: Cerros y Valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior, y Costas Bajas, se describe a la Planicie Interior con una dirección de flujo del agua subterránea es hacia el este en su parte media, al oeste cerca de Yucatán y al norte en los municipios de Kantunilkín e Isla Mujeres. En general, el agua extraída presenta buena calidad con bajo número de impurezas y/o contaminantes, excepto en las costas, donde los sólidos disueltos muchas veces rebasan las 4000 partes por millón (Herrera, 2011).

Así también, la elevación sobre el nivel de mar varía de 20 a 50 m hacia su interior, y disminuye a menos de 1 m en las costas. La distancia media del suelo al manto freático es de 19 m, y se observa un abatimiento medio de -0.15m en la época seca del año (INEGI, 2002).

#### **4.4.- Zona marina**

Las costas arenosas del sistema ambiental se caracterizan por tener poca pendiente menor al 5°y presentan una berma bien definida, el relieve en general es con elevaciones menores a 10 msnm y presentar generación de playas mediante procesos de acumulación, se trata de playas anchas de 40 a 400 m de ancho.

Una característica del sistema ambiental es la presencia de un cordón de dunas. Sobre él se desarrolla vegetación de duna costera, así como matorral de dunas, palmas y aún selvas bajas. Detrás de ellos se establecen planicies de inundación hacia los manglares o con vegetación palustre de popal-tular y cuerpos de agua aislados.

Las dunas costeras están entre los ecosistemas con mayor peligro a desaparecer en la región, primeramente, porque han sido eliminadas a costa de la expansión de la infraestructura turística y en segundo término por que los procesos de erosión costera constituyen una grave amenaza (Thomassiny- Acosta, 2010).

#### **4.5.- Tasa de sedimentación, temperatura, fosforo total y nitrógeno total en el sistema ambiental**

La Península de Yucatán comprende tres zonas (López-Ramos,1973; Raisz,1964): a) la que se ubica en la porción norte de la península y se caracteriza por presentarse como una región plana de naturaleza calcárea y con una ligera inclinación en dirección norte-sur; b) la que aparece limitada de la anterior por la "Sierrita" caracterizándose por ser más elevada e irregular y c) la localizada al este y sureste de la misma península, y que está constituida por una superficie ligeramente ondulada en cuya costa aparecen extensiones pantanosas bordeadas por arrecifes coralinos.

Las rocas más antiguas de la Península de Yucatán (López-Ramos, 1983) son metamórficas y constituyen un Basamento Paleozoico que en la porción nororiental de la península forma un alto estructural que aportó durante el Jurásico Inferior sedimentos terrígenos hacia el interior de la península, existiendo así interdigitaciones e intercalaciones de evaporitas y lutitas carbonosas, así como evaporitas y dolomías asociadas con areniscas submaduras oxidadas.

En cuanto a la temperatura (°C), fosforo y nitrógeno total ( $\mu\text{M}$ ) en base al estudio de (Nolasco, E & Carranza, A. 1987) se presenta en el suelo una temperatura similar a 28.0°C sin embargo se presenta la tasa de sedimentación valores elevados de 422.2 lo cual indica una gran cantidad de sedimentos lo cual interfiere en los coeficientes de extinción de luz ya que las partículas impiden la penetración de la luz solar a mayores profundidades, sin

embargo en este estudio realizado no se detectó un aporte mayor de nitrógeno total ni fosforo por lo cual se infiere que si bien existen descargas de plantas de tratamiento y drenajes reflejado en la columna de agua. Este estudio se toma de referencia debido a las características del suelo de Cancún, Quintana Roo (Figura 58).

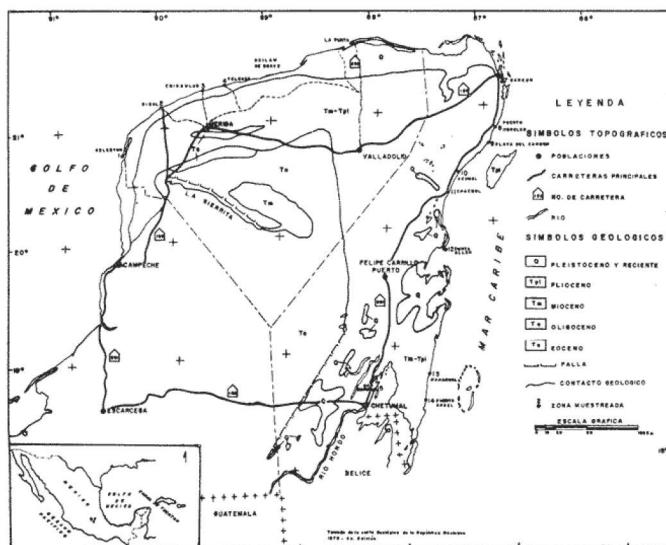


Figura 58. - Estudio de temperatura, fosforo y nitrógeno en la Península de Yucatán.

#### 4.6.- Cálculo de la erosión potencial

Existen diferentes métodos para medir la erosión para el caso particular del sitio donde se encuentra el área del proyecto, se empleó el cálculo de modelo de la ecuación universal de pérdidas de suelo de Wischmeier & Smith (1978) que mide el grado de pendiente y longitud del declive, así como el factor de clima basado en la precipitación máxima del sitio de interés donde se llevará a cabo el proyecto.

La fórmula de la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo en su forma actual:

A=R, K, L, S, C, P.

**Donde:**

A: representa el valor promedio de las pérdidas de suelo anuales (Tm/ha, año),

R, índice de erosibilidad de la lluvia ( $MJ^{*}mm/ha^{*}año$ )

**K**, erosibilidad del suelo (t/ha)/(Mj\*mm/ha\*h)

**L**, factor longitudinal del terreno (adimensional)

**S**, factor pendiente del terreno (adimensional)

**C:** un factor de cubierta vegetal

**P** factor de prácticas de conservación

El cálculo de la erosión actual se obtiene a través de la USLE, efectuando la multiplicación de todos los factores que la conforman:  $R * K * LS * C * P$ . En cuanto a la erosión potencial se puede obtener a través de las dos metodologías; a partir de la USLE se obtiene multiplicando sólo tres de sus factores  $R * K * LS$ .

#### **4.7.- Modelamiento para determinar la pérdida de suelo a través de un SIG, mediante los métodos USLE.**

Para la República Mexicana parte de ecuaciones regionalizadas, se basa en históricos de precipitación y en tipos de suelo con sus respectivos coeficientes, no toma en cuenta el factor  $P$ , el cual es prácticas de conservación por que se le asume un valor de 1 para cobertura. Así mismo la estimación de la erosión requiere de información temática como suelos, clima, pendiente y cobertura y uso de la tierra, la cual, se obtiene a través del INEGI y mediante análisis espacial (superposición) se obtiene un mapa resultante que indica los rangos de erosión.

El factor  $LS$  se obtiene de la siguiente manera:

**Factor F,M,L,S**

$$F = \frac{\sin\beta/0.0896}{3(\sin\beta)^{0.8}+0.56}$$

$$m = \frac{F}{(1+F)}$$

$$L = \left(\frac{\lambda}{22.13}\right)^m$$

$$L(i,j) = \frac{(A(i,j)+D^2)^{m+1} - A(i,j)^{m+1}}{x^m * D^{m+2} * (22.13)^m}$$
  

$$S(i,j) = \begin{cases} \frac{10.8 \sin\beta(i,j)+0.03}{16.8 \sin\beta(i,j)+0.5} & \tan\beta(i,j) < 0.09 \\ \frac{\tan\beta(i,j)}{\tan\beta(i,j) \geq 0.09} & \end{cases}$$

Donde  $\lambda$  es la longitud de la pendiente (distancia horizontal desde el origen del flujo superficial hasta donde la escorrentía fluye hacia un canal definido).

**M** es el exponente de la longitud de la pendiente

**Beta** es el Ángulo de la pendiente

**Factor L** con el área de drenaje aportada ( $L(i,j)$ )

Donde  $(A(i,j)m)$  es el área unitaria aportada en un pixel

**D:** es el tamaño del pixel

**X:** es el factor de corrección de forma

**S:** factor el ángulo  $B$  se toma como ángulo medio a todos los de la pendiente (el ángulo debe ser convertido a radianes para poderse calcular) 0.01745.

Ya con el cálculo del factor  $LS$  (Longitud y gradiente de la pendiente), se procede al cálculo del factor  $R$  el cual es el producto de la energía cinética de un aguacero y su máxima intensidad en un lapso de 30, y resulta de promediar los totales anuales e intensidad en una faja pluviométrica de al menos 20 años, en este caso el cálculo del factor  $R$  se realizó mediante interpolación usando las estaciones meteorológicas citadas anteriormente.

El factor K (la erosibilidad del suelo) se obtiene mediante el uso de estaciones aleatorias, asignando según WRB a cada tipo de suelo superficial basado en los factores determinados y actualizados, basados en la carta edafológica de INEGI (usando ráster de suelos).

**Factor C** (factor del uso de suelo) obtenido de estaciones aleatorias a la carta de uso del suelo serie 6 INEGI.

Y el factor A, uso de la Formula USLE  $A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$

Tomando P= como 1 (no existen obras de protección) En toneladas por Ha por año.

#### 4.8.- Medio Biótico

En la zona terrestre que caracteriza el sistema ambiental, se localiza el ecosistema vegetación secundaria arbórea que son particularmente valiosas para la explotación forestal debido a la presencia de maderas preciosas como la caoba y el cedro. En el sitio de interés particularmente existe selva de transición ya que existe cierta perturbación por los diversos desarrollos que se encuentra a su alrededor (Figura 59).

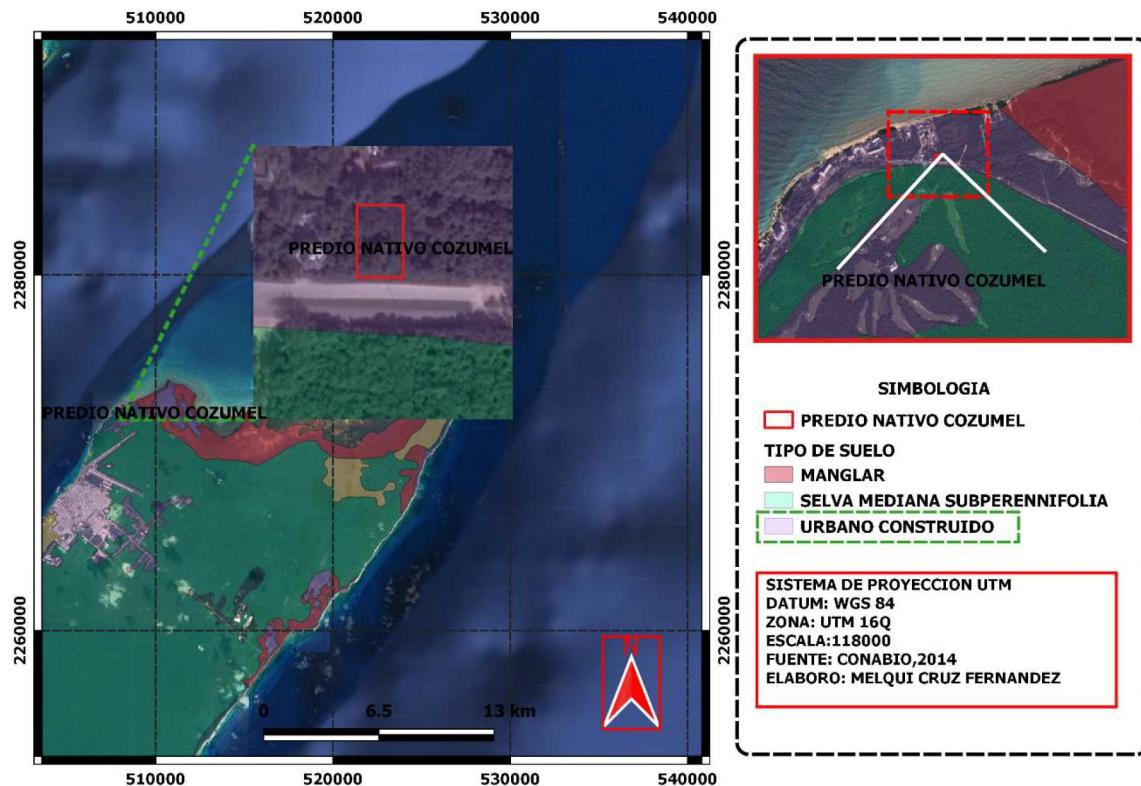


Figura 59.- Tipo de vegetación presente en el predio objeto de estudio.

A continuación, se enlista en las especies encontradas desglosando la familia, nombre científico, nombre común en el predio (Tabla 13). Para la elaboración de los datos dasométricos se realizó un censo forestal en el predio para determinar la composición de la vegetación existente.

*Tabla 13. - Especies encontradas durante el muestreo en el predio.*

Especies presentes en el predio			
NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Chit
2	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendra
3	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca roja
4	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechen negro
5	Fabáceas	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam
6	Simaroubaceae	<i>Simaruba amara</i>	Negrito
7	Boragináceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Circote
8	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo
9	Arecaceae	<i>Sabal yapa</i>	Huano
10	Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	Akits
11	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob
12	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Caniste
13	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	Majahua
14	Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	Roble
15	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Pochote
16	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	Higo

De acuerdo con los datos recabados en campo en el predio de interés se encontró vegetación secundaria arbórea observando que se encuentra perturbada, pero con existencia de árboles con diámetros mayores de 7.5 y alturas que oscilan entre los 8 y 11m de altura siendo esta vegetación estado de desarrollo. Conforme al censo forestal que se realizó en el estrato arbóreo se registraron 16 especies representante de 13 familias respecto a la tabla anterior dichas especies corresponden a vegetación secundaria arbórea, así como las arbustivas.

En el área de influencia se puede observar que existen pocas especies en el predio de interés debido a que la vegetación original ha sido modificada actualmente el 90% de la vegetación es secundaria dicha área se ha perdido con el paso de los años o en su caso por motivos antropogénicos (Figura 60).

### Especies representativas en el predio

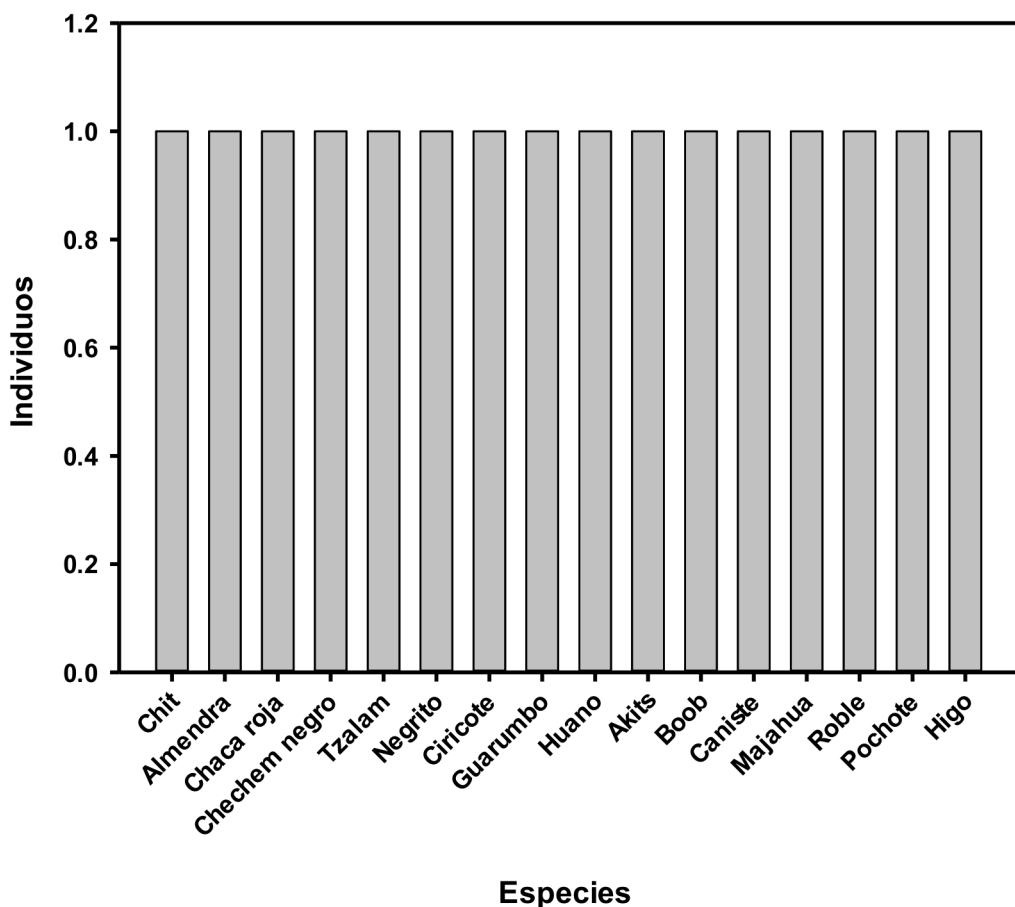


Figura 60. - Abundancia de especies registradas en el predio.

La composición florística del área de estudio estuvo representada principalmente por especies de las familias *Arecaceae*, *Apocynaceae* y *Malvaceae*. Dichas familias corresponden a vegetación secundaria, debido al monitoreo de campo al igual se identificó la palma de (chit) siendo una especie protegida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El área de estudio presenta vegetación secundaria en etapa de desarrollo distintos autores dicen que las selvas húmedas tropicales primarias de todo el mundo han estado sujetas a un intenso régimen de perturbación tanto por factores naturales (Martínez-Ramos, 1994) como por las actividades humanas, que se han convertido en el principal motor de cambio (Calderón- Aguilera *et al.*, 2012). La acción antrópica ha modelado la vegetación a través de diferentes niveles de impacto, desde la eliminación completa de la vegetación natural

con fines agrícolas, cambios de uso de suelo, pecuarios y asentamientos humanos (Gehring, Denich, Kanashiro & Vlek, 1999; Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca & Kent, 2000; Arias-Escobar & Barrera-Cataño, 2007) o a través de la extracción selectiva de productos naturales (Treviño, Cavazos & Guirre, 2001; Allan, 2004; CONABIO, 2006). Todas estas actividades dan paso a la formación de extensas áreas de vegetación secundaria (Chazdon & Coe, 1999; Trejo & Dirzo, 2000; Orians, 2000; Guariguata & Ostertag, 2001; Martínez Ramos & García Orth, 2007; Chazdon et al., 2010), de varias formas, tamaños y en distintas etapas de sucesión (Sader & Joyce, 1988; Sayer & Whitmore, 1991) caracterizada por varias especies típicas asociadas con ambientes perturbados por la acción humana (Major, DiTommaso, Lehmann, & Falcão, 2005).

En la península de Yucatán se encuentran comunidades tanto de la SBC y SMS. Frecuentemente ambos tipos de vegetación se encuentran contiguos, y sus diferencias estructurales y de composición de especies pueden dificultar su reconocimiento con precisión. El reconocimiento de sus semejanzas y diferencias florísticas, especialmente en relación con sus límites hídricos y térmicos, proporcionan mayores elementos de juicio para dar mayor certidumbre a la distinción entre ambos tipos de vegetación en esta región.

La SBC se distribuye generalmente por debajo de los 1 700 m de altitud, en zonas con temperaturas que en promedio se ubican en los 24° C, precipitación promedio de 800 mm (máxima 1 200 mm) y una temporada seca entre 7 y 8 meses (Challenger y Soberón, 2008). La mayoría de los árboles pierden el follaje durante la estación seca, causando un contraste respecto a la temporada de lluvias (Trejo y Dirzo, 2002; Pennington y Sarukhán, 2005). La SMS se distribuye en condiciones térmicas semejantes a las selvas altas o medianas subperennifolias, pero con precipitación anual entre 1 000 y 1 200 mm, con una temporada seca muy bien definida y prolongada, que corresponde a climas cálidos subhúmedos con lluvias estacionales (Trejo, 1996). Los árboles pierden su follaje en la estación seca en una proporción entre el 50 al 75% del arbolado (Miranda y Hernández-X, 1963; Pennington y Sarukhán, 2005).

El área de estudio presenta vegetación secundaria en etapa de desarrollo de aproximadamente 10 y 13 años distintos autores dicen que las selvas húmedas tropicales primarias de todo el mundo han estado sujetas a un intenso régimen de perturbación tanto por factores naturales (Martínez-Ramos, 1994) como por las actividades humanas, que se han convertido en el principal motor de cambio (Calderón Aguilera et al., 2012). La acción antrópica ha modelado la vegetación a través de diferentes niveles de impacto, desde la eliminación completa de la vegetación natural con fines agrícolas, pecuarios y asentamientos humanos (Gehring, Denich, Kanashiro & Vlek, 1999; Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca & Kent, 2000; Arias-Escobar & Barrera-Cataño, 2007) o a través de la extracción selectiva de productos naturales (Treviño, Cavazos & Guirre, 2001; Allan, 2004; CONABIO, 2006). Todas estas actividades dan paso a la formación de extensas áreas de vegetación secundaria (Chazdon & Coe, 1999; Trejo & Dirzo, 2000; Orians, 2000; Guariguata & Ostertag, 2001; Martínez Ramos & García Orth, 2007; Chazdon et al., 2010), de varias formas, tamaños y en distintas etapas de sucesión (Sader & Joyce, 1988; Sayer & Whitmore, 1991) caracterizada por varias especies típicas asociadas con ambientes perturbados por la acción humana (Major, DiTommaso, Lehmann, & Falcão, 2005).

Cabe destacar que no existe vegetación de manglar ni humedal en el predio, sin embargo, al final de este con un predio colindante se encuentra la presencia de este tipo de ecosistema refiriéndonos a manglar y humedal, por lo tanto, el promovente realizará trabajos de limpieza como son la recolección de botellas, plásticos y demás residuos sólidos para evitar la contaminación de este ecosistema natural sin perjudicar tanto la flora y fauna endémica de este sitio en específico. Por consecuente, se pretende instalar letreros alusivos a la conservación de este ecosistema que se explicará más a detalle en el programa de compensación de humedales para abordar de una manera más específica la acción que se tomará respecto al manglar y humedal antes mencionado. A continuación, en las siguientes imágenes colindantes con el predio se puede observar que dentro del área donde se localiza el manglar y el humedal se encuentran construcciones (Figura 61)



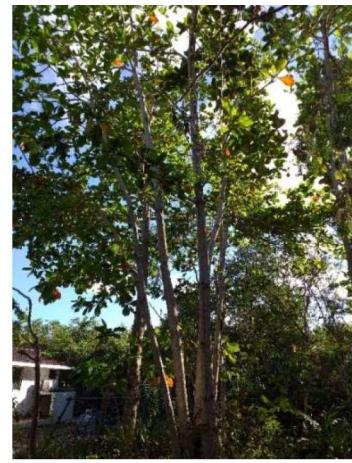
Figura 61.- Vegetación colindante en el predio.

A continuación, se plasman la vegetación presente en el predio (Figura 62).

#### Vegetación presente en el predio



Palma Chit (*Thrinax radiata*).



Almendra (*Terminalia catappa*)



Chaca roja (*Bursera simaruba*).



Chechen negro (*Metopium brownei*)

Figura 62.- Vegetación presente en el predio.

#### **4.9.- Descripción de la flora**

A continuación, se presentan algunas fotografías, así como una breve descripción de la vegetación presente en el predio, las cuales corresponden al área de aprovechamiento donde se pretende llevar a cabo el “**PROYECTO NATIVO**”

##### ***Bursera simaruba***

También conocido como “chachá rojo”, es un árbol de la familia *Burseraceae*. Es nativo de regiones tropicales de América desde el sudeste de Estados Unidos (Sur de Florida), México, América Central, Cuba, las Antillas, Brasil, Colombia y Venezuela. Su tronco es resinoso y aromático, la corteza es rojiza o verdosa y se desprende en capas (Naturalista, 2020) (Figura 63).



*Figura 63. - Tronco de *B. simaruba* presente en el predio.*

### ***Metopium brownei***

Es un árbol perteneciente a la familia *Anacardiaceae*. Es originario del sureste de México y la península de Yucatán. Produce sabia tóxica compuesta por urushiol y es irritante, puede producir dermatitis de contacto en la piel. Está compuesta de aceites saturados e insaturados y la reacción alérgica depende de la insaturación de la cadena alquílica. Habita desde el nivel del mar hasta los 400 msnm y es un árbol componente del Bosque tropical perennifolio. Es un árbol con tronco recto que alcanza 25 m de alto. Sus hojas crecen en espiral y están compuestas por 5 a 7 foliolos casi orbiculares. Producen resina tóxica. Sus frutos son bayas ovoides, carnosas, amarillas o anaranjadas. Su madera es apreciada para consumo local (NaturaLista, 2019) (Figura 64)



Figura 64. - Chechen negro presente en el predio.

### ***Ficus pertusa***

Es una especie de la familia Moraceae y su origen está en Sud América. Se le conoce como Higo, suele crecer hasta los 45 metros de alto y sus frutos son dulces. Sus hojas son largas y redondeadas, de color verde y nervios amarillos. El fruto empieza siendo de color verde hasta que madura y se vuelve de color lila (Todoficus, 2017) (Figura 65).



*Figura 65. - La hoja del higo (*Ficus pertusa*).*

## 5.- FAUNA TERRESTRE Y MARINA DESCRITA EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Actualmente la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) reporta que para el Estado de Quintana Roo existe una riqueza terrestre de 11 especies de anfibios, 56 de reptiles, 340 de aves, 43 de mamíferos terrestres, 8 de mamíferos acuáticos y 39 de mamíferos voladores. En el Estado el grupo de organismos más abundante son las aves, registrando aproximadamente 72 especies, de acuerdo con su presencia, distribución y abundancia que se ve favorecida principalmente por los diferentes tipos de hábitat que se presentan en el Estado y a la gran capacidad de adaptación que poseen estos organismos (Paynter 1955).

En el Municipio de Cozumel, los animales de la región corresponden mayoritariamente de origen neotropical, sin embargo, están presentes animales de origen neártica como el venado. Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se detectaron la presencia de 309 especies en el corredor Cancún - Tulum, de las cuales las aves son las más difundidas de todas. Las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina representan un recurso importante de la localidad.

### 5.1.- FAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA PROYECTADA PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA

En el predio de interés, al estar rodeado de edificaciones y vías de comunicación que fragmentan la dispersión de fauna, presenta una diversidad faunística mínima, dentro de las especies que se observaron fueron: La especie de reptil observada fue únicamente *Norops sagrei* (Toloc). Las especies de aves transitorias observadas en el predio fueron la especie *Dendroica magnolia* (Chipe de magnolia), la especie *Mimus gilvus* (Cenzontle), y la especie *Quiscalus mexicanus* (Zanate, cauix). (Figura 66).



Figura 66. - Especies registradas en el predio de interés. A la izquierda se aprecia un espécimen de zanate y la derecha cenzontle.

De acuerdo con lo observado y partiendo del espacio, temporadas y estaciones, es por consecuente que no existen las mismas especies en la temporada de secas y lluvias. De igual manera se procedió a recopilar información sobre el área objeto de estudio para

conocer los antecedentes de la fauna existente, con eso hacemos referencia a las aves migratorias observadas en el predio.

Para el muestreo en aves y reptiles se procedió a realizar puntos de conteo que consiste que en un periodo de 10 minutos se realiza un conteo e identificación de especies y a su vez se realizaron transectos de métodos visuales con un ancho variable de longitud de 200 m, los cuales son recorridos en 20 minutos a velocidad constante (Hilty y Brown, 1986; Restall *et al.*, 2006; McMullan *et al.*, 2011) (Figura 67).

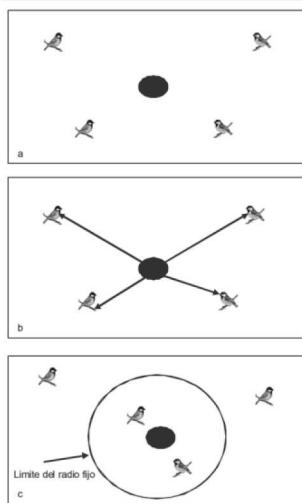


Figura 67.- Métodos de transecto.

En cuestión del muestreo de mamíferos se procedió a realizar métodos indirectos, que consiste en indicios, huellas, excretas, pelos y algún resto óseo (Polanco, 1999). De igual manera a la par se procedió a la realización de transectos para corroborar que en determinado sitio realmente existirá dicho espécimen. Para complementar este muestreo se ayudó con información bibliográfica del lugar (Figura 68).

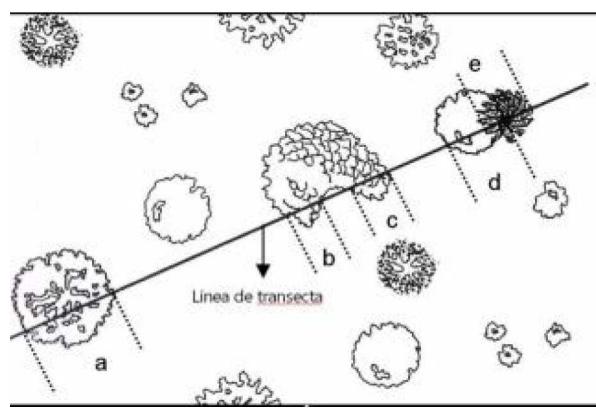


Figura 68. - Métodos de transecto.

## **6.- ECOSISTEMA AMBIENTALMENTE SENSIBLE**

Derivado del análisis del sistema ambiental de acuerdo con su línea base, encontramos que el sistema ambiental se encuentra sometido a presión natural y cada vez más a la presión humana en el cual se desarrolla el proyecto en la actualidad, se entiende como la suma y la sinergia de los componentes, bióticos (flora y fauna) y los componentes abióticos (suelo, aire, agua y topografía). De acuerdo con esta definición y a la descripción propuesta de las condiciones abióticas podemos realizar un diagnóstico de la situación ambiental del predio en su área de influencia directa (área donde se realizan las actividades humanas y las obras descritas) y el área de influencia indirecta (como afectara a predios aledaños).

Los ecosistemas de selva cuya función es el estabilizar y mantener un equilibrio mediante la cadena trófica así como el estabilizar la línea de su sistema forestal se encuentra fragmentado debido a la perdida de cobertura vegetal y/o a la modificación del sitio ya sea por causas naturales como la lluvia, huracanes o bien por la intervención humana.

Por lo tanto, se recomienda conservar las características biofísicas y ambientales de este ecosistema: la vegetación, la forma natural de sus relieves, el flujo hídrico subterráneo y el paisaje. Asimismo, basado en la dinámica que ocurre con este ecosistema se recomienda crea una zona de conservación o de reubicación para los diversos ejemplares representativos de este sitio ya sean de flora o fauna para una mejor preservación.

## **7.- COMPONENTE SOCIOECONÓMICO**

### **7.1.- Demografía**

En cuanto a la estructura por edad, de acuerdo con el Conteo de Población y vivienda realizado en el año 2010, en el Estado de Quintana Roo, el 66.79% de la población se encontraba entre los 15 y 64 años, el 28.78% tenía de 0 a 14 años de edad y el 2.97% tenía más de 65 años de edad, por lo que la mayor parte de la población se encontraba en la etapa productiva.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en el año 2010 en Cozumel vivían 79 535 habitantes, lo cual representó un crecimiento del 6.0% anual con respecto de la población detectada en el año 2000, la cual fue de 60,091 habitantes. De esta población 40 357 habitantes es decir (50.74%) son hombres y 39 178 habitantes (49.26%) son mujeres. Durante el año 2010 nacieron 1 644 niños de los cuales 849 fueron hombres y 795 mujeres y se registraron 291 defunciones de las cuales 153 correspondieron a hombres y 108 a mujeres.

### **7.2.- Migración**

En el XIII Censo de Población realizado por el INEGI en el 2010, el estado de Quintana Roo, -que es catalogado como de fuerte atracción de población, - registro una ganancia neta de 8.0% de saldo neto migratorio (la diferencia de inmigrantes y migrantes interestatales), el segundo porcentaje más alto en todo el país. Del total de residentes del estado 54% nacieron en otra entidad o país.

Se ha utilizado el Censo de Población y Vivienda 2010, debido a que no existen datos actualizados en materia de migración. La población que residía en Cozumel que es originaria del estado de Quintana Roo, la componían 38 281 habitantes, 48.13% del total, mientras que la población que no nació en la entidad, fueron 41,254 personas (50.61% del total). La anterior indica un elevado factor de migración poblacional a la localidad.

### **7.3.- Salud y Seguridad Social**

El 61% de la población del Municipio de Cozumel es derechohabiente de un servicio de salud. En estas instituciones se otorgaron un total de 251,165 consultas externas, beneficiando a un total de 23,078 personas. En cuanto a la infraestructura instalada para proporcionarles atención médica y asistencia social, el municipio cuenta con un total de 8 unidades médicas de consulta externa, 3 unidades de hospitalización y 2 casas de salud.

### **7.4.- Vivienda**

El número total de viviendas registradas en Cozumel en el 2010, fue de 26,871. De estas 22,188 se registraron como Habitadas, 3,289 como deshabitadas y 1394 de uso temporal. En la Isla se registraron 22,104 como viviendas particulares (habitadas por 79,049 hab.) del total. Lo anterior arroja un promedio de 3.58 habitantes y de 2.69 cuartos por vivienda.

Del total de viviendas censadas en el Municipio de Cozumel (22,188) el 97.7% de las viviendas cuentan con piso diferente a la tierra, siendo el más alto para el estado, lo que se refleja en una mejor condición de higiene. Se registró que en las viviendas ocupadas hay un total de 79,366 ocupantes.

De acuerdo con los datos del Conteo de Población y Vivienda, realizado en el 2010, en el municipio de Cozumel el 98.5% de las viviendas habitadas contaban con energía eléctrica, el 95.2% disponían de agua de la red pública y 98.3% de las viviendas habitadas cuentan con drenaje.

### **7.5.- Grupos étnicos**

La Isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica Maya Yucateco o de las tierras bajas. Algunos representantes de esta etnia en Cozumel conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de jardinería y limpieza relacionada con la industria turística en donde paulatinamente empiezan a ocupar cargos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI), de una población de 74 339 habitantes (de 3 años y más), 8 637 hablan lengua indígena. La mayoría de estas personas (8 160) hablan también español, y solo 24 no hablan español, siendo su única lengua la indígena.

### **7.6.- Sociedad Civil**

La sociedad civil en Cozumel ha conformado cerca de 40 organizaciones con diversos objetivos, de estas unas 15 cuentan con personalidad jurídica y otras más se encuentran en proceso de obtenerla, existe un Consejo Coordinador de Organizaciones de la Sociedad Civil que promueve, entre otras cosas, la organización formal, el reconocimiento y apoyo a estas instituciones.

### **7.7.- Teléfono**

Cozumel cuenta con los servicios local y de larga distancia nacional e internacional tanto por operadora como automática, proporcionados por Teléfonos de México, S.A de C.V. (TELME), la empresa ha colocado varias casetas en la zona centro de la ciudad, así como

la concesión para el servicio de tiempo/costo con el propósito de atender la demanda extra en épocas vacacionales. Además del servicio telefónico, la empresa presta el servicio de Internet, al que tiene acceso toda persona con una línea telefónica.

#### **7.8.- Telégrafo y Correo**

Se cuenta en la Isla con un Centro de Servicios Integrados que reúne los servicios convencionales con los de envío y cobros de giros, de “fax”, etc. El mismo edificio que alberga al servicio telegráfico localiza a la Administración de Correos en la cual laboran 15 personas.

#### **7.9.- Tv por cable**

Opera el servicio de televisión por cable, a través de los sistemas Cablevisión, Dish, y SKY. Teniendo una programación de entretenimiento, informativo y culturales entre otros por medio de las cadenas nacionales de la televisión privada, y 5 canales locales como Canal Sol Stereo comunicaciones: Canal 22, Siesa visión: Canal 10, Canal 5: Canal 25, y TV Coral: Canal 35.

#### **7.10.- Radio**

Existe dos estaciones locales de radio comercial de amplitud modulada; “Sol Estero” es la primera estación de radio en la isla y en la actualidad opera ampliamente en la Península de Yucatán, desde hace 30 años la estación de radio inicio su trayecto, para posteriormente, en 2001, incursionar con imagen televisiva. El 107.7 es la segunda emisora de radio la cual lleva dos años al aire (2013).

#### **7.11.- Prensa**

En Cozumel se cuenta con 13 periódicos de publicación semanal (El Semanario de Cozumel, El Libertador, El Cozumeño, Informativo Voz), mensual (El Tiempo de Cozumel), diarias (Novedades de Quintana Roo, De a Peso, Por esto de Quintana Roo, Que Quintana Roo se entere, El Quintanarroense, Diario de Quintana Roo, Diario de Yucatán y El Deportivo), de nivel local, estatal y peninsular.

#### **7.12.- Medios de Transporte**

##### Aéreos

La Isla de Cozumel cuenta con aeropuerto internacional de 2 pistas (5 200 m de longitud) con capacidad de 9 operaciones por hora, fue recientemente remodelado y ofrece comodidad y servicios de primera clase a los visitantes, conectando a Cozumel como uno de los destinos principales del Caribe Mexicano con importantes ciudades Nacionales e Internacionales, con Líneas Aéreas Comerciales y Charters.

Existen varias empresas de mensajería que atiende la demanda de servicios de carga, sin embargo, las líneas aéreas comerciales además de atender la demanda de pasajeros también realizan servicios de carga. También se cuenta con un Aeródromo “Capitán Eduardo Toledo” que ofrece sus servicios principalmente para vuelos privados y para actividades turísticas y recreativas.

##### Marítimos

Cuatro empresas concesionarias operan el servicio regular de pasajeros Cozumel - Playa del Carmen y viceversa con más de 15 viajes redondos diariamente. Estas mismas

compañías dan el servicio de "tender" a los cruceros turísticos que no tienen la posibilidad de atracar en los tres embarcaderos turísticos actualmente en operación. Servicio de transbordador de vehículos de carga y pasajeros a través de la ruta Puerto Morelos – Cozumel, Cálida – Cozumel y las rutas provenientes de Playa del Carmen.

### Muelles

Varias líneas navieras internacionales de cruceros turísticos tienen como destino a la isla de Cozumel arribando entre más de 1000 cruceros por año. Colocando a Cozumel como el más importante destino de cruceros de México y como uno de los más importantes del mundo.

La longitud de las obras portuarias de atraque es de 3,044m lineales (Fuente: API). 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:

- Terminal Internacional de Cruceros Puerta Maya, Cozumel.
- Terminal de Transbordadores de Cozumel.
- Terminal Marítima de San Miguel de Cozumel.
- Terminal Marítima SSA México.
- Terminal de Cruceros Punta Langosta.
- Terminal de Transbordadores Caletita. (inaugurado en el 2011).

### Transporte Terrestre

Una línea de transporte urbano presta el servicio público en algunos circuitos de la mancha urbana. El principal medio son taxis agrupados en un sindicato "único". El transporte de carga terrestre se realiza principalmente por una flotilla de camiones de volteo; los transportistas están organizados en un sindicato.

## **7.13.- Servicios Públicos**

### Aqua (potable y tratada)

El abastecimiento de agua es efectuado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio (CAPA), existe una discrepancia en información sobre los números de pozos. (INEGI, 2004) reporta 256 pozos, mientras que CAPA (2002) señala 226 y 274 pozos en un mismo documento.

La zona de captación que reporta CAPA (2002) indica que hay 226 pozos existentes, 168 pozos en producción, 33 parados definitivos, 17 con cloruros altos sin equipo y 8 sin línea eléctrica y conducción. Los pozos están concentrados en una zona de captación localizada al N y S de la carretera transversal desde donde se distribuye el agua a la población.

Los pozos funcionan simultáneamente el 80% mientras se recupera la calidad del acuífero en alguna zona o se da mantenimiento al resto. Estos pozos son de baja producción con el objeto de no sobreexplotar el frágil manto, mezclando la interfase salina con el agua dulce. La red de distribución cubre el 85% de las viviendas (2000) a través de toma domiciliaria, el resto debe recurrir a la toma pública, servicio de pipas o construcción de pozos caseros que por norma están prohibidos.

De acuerdo con la información de CAPA (2006), para la captación de agua se cuenta con una capacidad instalada de 190 litros por segundo, suficiente para satisfacer la demanda de agua hasta para el año 2014, fecha en que se plantea aumentar la capacidad a 210 l/s.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI), son 20,607 viviendas particulares que disponen de agua de la red pública.

#### Energéticos (combustible)

Gasolina y diésel son distribuidos en Cozumel por dos concesionarios de PEMEX en cinco estaciones de servicio terrestre; y otra marina (Puerto de Abrigo).

#### Electricidad

La energía eléctrica es provista en mayor porcentaje por la Subestación Playa del Carmen a través de cables submarinos que cruzan el lecho del Canal de Cozumel acometiendo la Isla en la zona denominada Caletita.

Se cuenta con una concesionaria particular danesa que produce electricidad y agua potable. De las 22,188 viviendas habitadas en el año 2010 en el Municipio de Cozumel, 21,577 (97.24%) contaban con energía eléctrica (INEGI 2010).

#### Sistema de residuos sólidos

Promotora Ambiental, S.A.B. de C.V. (BMV: PASA), gano la licitación y firmo un contrato por 20 años para operar el contrato integral de residuos de Cozumel, Quintana Roo que incluye los servicios de recolección domiciliaria, recolección privada y disposición final, como resultado de que presento la mejor solución en cuanto a calidad, experiencia y precio. El compromiso de la empresa es ofrecer una solución integral al municipio de Cozumel, donde se brinda un servicio de excelencia mundial, con una flota de 11 camiones especializados en el manejo de residuos y un relleno sanitario que cumple cabalmente con la normativa actual.

\***Sólidos:** Los residuos sólidos son recolectados por camiones de Promotora Ambiental S.A. de C.V. (PASA), la cual es una empresa líder en el mercado de servicios ambientales en México. Sus principales líneas de negocios son la administración de residuos, segmento en el que ofrece servicios de recolección privada, recolección doméstica, operación de rellenos sanitarios, reciclaje y servicios a la industria petrolera. La empresa ha comenzado a participar en nuevos servicios ambientales para continuar con su ritmo de crecimiento rentable.

A partir de mayo del 2010 a la par de la entrada de la empresa que gano la licitación para la recolección de basura, se crea el Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR) dependiente del H. Ayuntamiento de Cozumel, que se dedica a recolectar los materiales que son susceptibles a reutilizarse como son el cartón, vidrio, PET.

\***Líquidos:** Los residuos líquidos en un 95% son recolectados a través de la red de drenaje que recibe en cárcamos de rebombeo ubicados en la avenida costera Rafael Melgar para luego bombeare a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “San Miguelito” que depende de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) de la Isla de Cozumel. La Planta de Tratamiento de la CAPA fue ampliada recientemente a más del doble de su capacidad para cubrir los requerimientos planteados en el Programa de Desarrollo Urbano de 2010. Los núcleos de población que no se localizan dentro de la red de servicio de drenaje, cuentan con fosas sépticas.

#### Centros de salud

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 INEGI, se cuenta con 11 unidades médicas. Existe un Hospital para atención de primer nivel del ISSSTE, un Hospital General para atención de segundo nivel del IMSS y un Hospital General con atención de la

Secretaría Estatal de Salud. Para consulta externa se cuenta con las unidades médicas pertenecientes a la Secretaría de Defensa Nacional, Secretaría de Marina, Cruz Roja, Seguro Popular y el CRIQ del DIF. Aunque no se tienen cuantificadas, operan en la isla varias clínicas particulares con servicio de hospitalización, además de consultorios privados.

#### Zonas de recreación

La Isla cuenta con 2 Parques principales que son ocupados para eventos culturales y deportivos, 10 centros deportivos, parques infantiles, 8 salas de cine, 1 Museo con cuatro salas, biblioteca y un auditorio, 1 Parque Natural con jardín botánico, La Reserva Ecológica Punta Sur, el Parque San Gervasio y un Campo de Golf.

Hay otras iniciativas como el Centro Cultural Ixchel, la Casa de la Cultura donde se enseñan tanto a niños, jóvenes y adultos mayores toda clase de actividades tanto artísticas como deportivas.

#### Agricultura

La actividad agrícola se reduce a algunas milpas de temporal localizadas principalmente a lo largo de la Carretera Transversal y en el núcleo poblacional de "El Cedral", conteniendo la asociación de cultivos tradicional maíz, calabaza, frijol, chile; la horticultura es incipiente y de traspatio, además de algunos árboles frutales en huertos familiares.

#### Ganadería

La ganadería es extensiva y su expansión está restringida según el Decreto de "Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel". Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en "El Cedral" y algunos potreros en la zona de "San Gervasio". La explotación ganadera de bovinos se realiza en pequeños ranchos particulares. La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante, la baja en la producción por la africanización de los enjambres. En la isla se cuenta con 400 colmenas aproximadamente.

#### Pesca

Existen 3 cooperativas pesqueras, además de un amplio sector independiente de pescadores que surten a la población y a la industria turística; además, una de ellas se encuentra desarrollando el turismo alternativo, y una más está ya industrializando la langosta para su comercialización.

#### Industriales

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

El POEL permite la extracción de material pétreo en los bancos ya establecidos, a saber, entre los Km. 14+00 al 16+00 porción al este de la carretera costera sur y en la carretera transversal a la altura del Km. 12+00. El material pétreo de buena calidad es muy limitado en la Isla y los impactos acumulativos y sinérgicos por la actividad podrían ser muy importantes, por lo que el propio POEL recomienda realizar un estudio de costo-beneficio acerca de la importación de material de la zona continental del Estado.

#### Turismo

Es la actividad más importante del Municipio y el segundo centro turístico del Estado que

es visitado por turistas nacionales y en su gran mayoría por visitantes de todas partes del mundo que llegan por la vía aérea y principalmente por vía marítima, en grandes cruceros. Existen 59 establecimientos hoteleros con 3,602 cuartos, de los cuales la mayor parte se clasifican como de 4 estrellas a Gran Turismo. También visitan la isla cruceros turísticos internacionales, constituyéndose el principal destino del país en la recepción de turistas por esta vía.

#### Comercio

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

## **8.- ACCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN**

Las actividades principales de pesca, buceo y turismo están reguladas por el Programa de Ordenamiento Pesquero del Estado, así como la Ley de Pesca Responsable y Acuacultura, CONANP, SEANPQROO, entre otras instituciones que se encargan de la participación y uso adecuado de estos recursos naturales que se localizan en la Ciudad de Cozumel, Quintana Roo.

En la Playa, se encuentran diversas áreas protegidas como:

- 1) Laguna de Chankanaab, es un área natural protegida (ANP's) de competencia estatal. Se encuentra en la categoría de parque natural en la administración de Fundación de parques y museos de Cozumel, decreto el 26 de septiembre de 1983.
- 2) Laguna Colombia, es un parque ecológico estatal decretado el 15 de julio de 1996 por la Fundación de parques y museos de Cozumel. Se localiza en la punta sur de la Isla.
- 3) Selvas y humedales de Cozumel, es una reserva estatal decretada el 1 de abril de 2011 por la Secretaría de Medio Ambiente (SEMA) y se localiza en la porción Central y Norte de la Isla.

Con lo antes expuesto, es de suma importancia la conservación y preservación del sitio objeto de estudio, por lo tanto, se proponen las siguientes estrategias:

- 1) Programas de conservación: Generar oportunidades productivas y actividades complementarias en favor de la conservación de los recursos naturales, con esto se pretende tener un área específica para conservación en cuestión de flora y fauna, para que este sitio sea un colchón y aminore el impacto ocasionado por alguna perturbación ya sea ambiental o humana.
- 2) Cursos de educación ambiental: Con estos programas se le enseña a la población que habita en este sitio, en cuestión de biodiversidad, clima, flora, fauna y principalmente transmitir a los habitantes el sentido de pertenencia para que ellos se adueñen y cuiden sus recursos.
- 3) RSU: Monitorear los residuos sólidos urbanos (RSU) para tener una correcta

separación de sus desechos, así como seguir el ciclo de vida de la basura para tener una disposición adecuada, destinando una parte para el reciclaje, compostaje y por último los desechos sanitarios.

- 4) Seguimiento y control del cambio de utilización de terrenos forestales: Para reducir los cambios de uso del suelo, promoviendo que la propiedad de la tierra implica responsabilidad sobre un buen uso, se quiere adquirir compromisos para lograr la restauración y conservación de suelos en áreas degradadas, con eso se tiene en consideración prácticas de restauración y conservación de suelos.
- 5) Programa de manejo: Para promover los programas de manejo de tierras (PMT) para un uso sustentable del suelo a nivel de parcelas, así como cambio en los sistemas productivos para la optimización de rendimientos de conservación, mejoramiento y restauración de los suelos. Para su aplicación se prevén prácticas de validación en centros piloto y en microcuencas que conecten con los mantos acuíferos.

La permanencia de estos programas dependerá de buena medida a la implementación de correctas acciones de conservación y de toma de decisiones que integre el conocimiento científico, así como la difusión que se debe tener con los habitantes de la zona objeto de estudio. De igual manera es necesario el darles seguimiento a estos programas para su correcto funcionamiento, así como el alcance de objetivos a corto, mediano y largo plazo.

# CAPITULO V

## **V.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA**

### **LEYES**

#### **a) CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

La Constitución, en su artículo 4 párrafo 5 a la letra dice “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”.

Así mismo el artículo 27 en su párrafo tercero señala que “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 de 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 los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

**Con base a los artículos antes citados la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Nativo” consiste en la construcción de un edificio vertical multinivel de condominios de índole habitacional de 14 niveles, con formato por la planta baja, áreas comunes, 12 niveles departamentales y un Penthouse con Roof Garden en el último nivel. El predio está situado en un área de competencia federal, sin embargo, concurren otros instrumentos de política ambiental en el ámbito estatal como el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, mismos que se analizará en el presente capítulo.**

## **b) LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial el 28 de enero de 1998 y es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo primero se establece que este instrumento es competencia de la Federación y, se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto el desarrollo sustentable, y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Fracción reformada DOF 05-11-2013

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

**El artículo 5º** fracción II y X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), determina que es facultad de la federación la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

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

[...]

**IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;**

[...]

**Artículo 30.-** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente [...]

**Al respecto, para dar cumplimiento a lo señalado en los artículos 28 y 30 de la presente Ley se somete a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presente Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto “Nativo”**

**c) REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

**“Artículo 4.- Compete a la Secretaría:**

*I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento...”*

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

**Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:**

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

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

**El proyecto denominado “Nativo” consiste en la construcción de un edificio vertical multinivel de condominios de índole habitacional de 14 niveles, conformado por la planta baja, áreas comunes, 12 niveles departamentales y un Penthouse con Roof Garden en el último nivel. Para dar cumplimiento con el presente artículo del**

**reglamento, el proyecto se somete a evaluación mediante el ingreso del Manifiesto de impacto ambiental.**

**d) LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**

El artículo 18 de la presente Ley señala que “Los residuos sólidos urbanos podrán subclasicarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables”.

**Los residuos sólidos derivados de la construcción serán dispuestos donde lo señale el H. Ayuntamiento de Cozumel, además se implementará un sistema de clasificación de residuos sólidos para los que se generen por los empleados con la finalidad de fomentar el reciclaje, así mismo para el manejo de residuos líquidos instalarán sanitarios portátiles de tipo SANIRENT, a los que se les dará mantenimiento constante. En la etapa de operación los residuos sólidos estarán clasificados para su posterior reciclado, en cuanto a los residuos líquidos serán enviados al sistema de drenaje municipal.**

**e) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL**

Tomando en consideración lo regulado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de impacto Ambiental en lo conducente al proceso de evaluación del impacto ambiental en las diversas etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se realizarán presentes la vinculación con los instrumentos normativos aplicables que es el Programa de Ordenamiento Ecológico de Local del municipio de Cozumel.

El predio donde se desarrollará el proyecto “**Nativo**” se encuentra regulado por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A1 que tiene un USO PREDOMINANTE: Turístico; Hotelero/Residencial turístico, USOS COMPATIBLES: Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS: No aplica, USOS INCOMPATIBLES: Agropecuario, Minería; Acuícola; por lo que la construcción y operación del proyecto no contraviene los criterios ambientales establecidos en el presente instrumento normativo (Figura 68). En la tabla 13 se señalan la ficha técnica de la UGA A1.

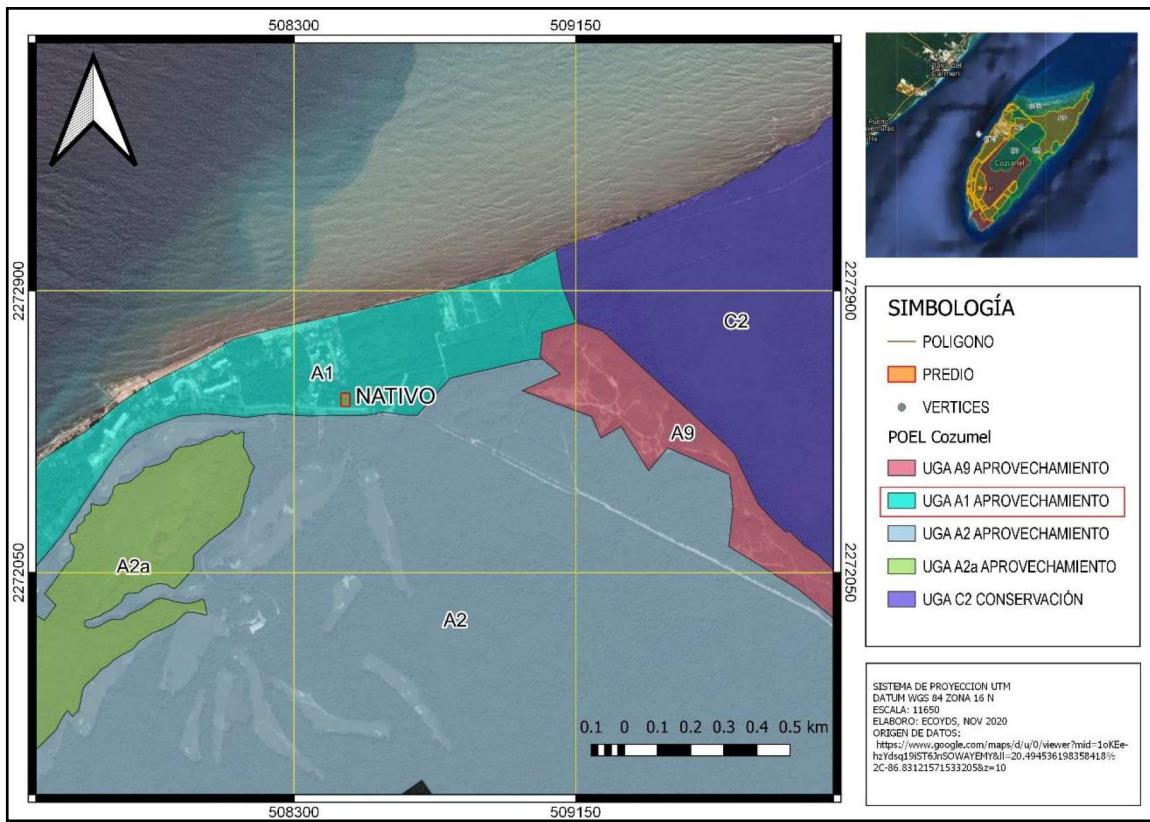


Figura 69: Ubicación del predio en la UGA A1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel.

Tabla 14.- Unidad de Gestión Ambiental A1 y sus usos de suelo.

<b>Política ambiental:</b> Aprovechamiento
<b>Lineamiento:</b> Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería y residencial turístico.
<b>UGA Aplicables:</b> A1
<b>Uso predominante:</b> Turístico; Hotelero/Residencial turístico
<b>Usos compatibles:</b> Ecoturismo
<b>Usos condicionados:</b> No aplica
<b>Usos incompatibles:</b> Agropecuario; Minería; Acuícola;
<b>Problema</b> El crecimiento de la actividad hotelera y de los desarrollos inmobiliarios de tipo residencial implica un incremento proporcional de los volúmenes de aguas residuales. En zonas carentes de un sistema de drenaje, las aguas residuales son tratadas y dirigidas a pozos de absorción, no obstante, éstas eventualmente se infiltran al mar. Esta situación pone en riesgo la calidad del agua de las playas de Cozumel. Por otro lado, la preferencia de estos sectores por la cercanía a las playas ha limitado el acceso público a las mismas impidiendo que la gente local las disfrute y aproveche del paisaje

## Objetivos específicos

1. Promover la construcción de infraestructura hotelera e inmobiliaria sostenible.
2. Minimizar los impactos negativos de la infraestructura hotelera e inmobiliaria residencial sobre la calidad escénica.
3. Minimizar los impactos de contaminación de agua y por desechos sólidos generados por la operación de hoteles y desarrollos inmobiliarios residenciales.
4. Minimizar los impactos negativos sobre la flora y fauna silvestre nativa y sobre los procesos ecológicos que están siendo perturbados.
5. Garantizar el acceso público a todas las playas de la isla.

Tabla 15.- Vinculación del proyecto Nativo con las estrategias generales señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

ESTRATEGIAS GENERALES
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
<b>Vinculación.</b> Estas actividades les corresponden a las autoridades municipales en coordinación con las autoridades estatales y/o federales.  Sin embargo, considerando que en el predio se registró la presencia de palma chit ( <i>Thrinax radiata</i> ), misma que esta enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se compromete a proteger todas las especies de fauna que pudieran observarse durante la operación del proyecto.
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.
<b>Vinculación.</b> No aplica, el proyecto se trata de la operación de un edificio de departamentos donde no se contempla la introducción de fauna o flora exótica.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativas
<b>Vinculación:</b> Se dará cumplimiento a esta estrategia, toda superficie del predio que no esté destinada a aprovechamiento, se conservará en sus condiciones naturales.
Se deberá promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado feral, boas ( <i>Boa constrictor</i> ) ratas de ciudad ( <i>Rattus rattus</i> , <i>Rattus neivergicus</i> ), y ratones de casa ( <i>Mus musculus</i> )
<b>Vinculación.</b> En el predio y zonas aledañas no se encontró algún tipo de fauna señalada en esta estrategia, en caso de que se presenten en la etapa de operación serán erradicados previa autorización por parte de las autoridades competentes.
Queda prohibido el uso de venenos en los programas de redes de erradicación de especies introducidas.

<b>Vinculación.</b> Se dará cumplimiento a esta estrategia, no se pretende el uso de veneno. <i>Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas</i>
<b>Vinculación.</b> Se cumplirá con esta estrategia, no se contempla la fumigación de las áreas verdes. En caso de detectarse alguna plaga se consultará con el municipio o la autoridad competente para que determine la acción necesaria.
<i>Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón</i>
<b>Vinculación.</b> No aplica por la naturaleza del proyecto. <i>La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo de aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme lo establecido en la NOM-012-RECNAT1996.</i>
<b>Vinculación.</b> No aplica por la naturaleza del proyecto. El ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a dos años
<b>Vinculación.</b> No aplica por la naturaleza del proyecto, esta estrategia se enfoca al ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos en los sitios de disposición final que determine la autoridad competente
<b>Vinculación.</b> - Se dará cumplimiento a esta estrategia, los residuos sólidos que se generen serán enviados al relleno sanitario de la ciudad o donde lo señale el H. Ayuntamiento de Cozumel. <i>Todos los residuos sólidos que se generen durante la preparación, construcción del proyecto serán almacenados temporalmente en tambos de plástico de 200 litros mismos que tendrán una bolsa en su interior; durante la operación del proyecto se colocaran contenedores de menor tamaño en la cocina, en las recámaras y en la sala de la residencia, la limpieza de los mismos la realizara el promovente con sus familiares. Con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, serán clasificados y entregados a empresas recicadoras, al Centro de Almacenamiento de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel y a la empresa concesionaria PASA los recogerá y los llevará al relleno sanitario de la Isla de Cozumel, con esto se garantiza que estos residuos no serán un medio contaminante y tengan un destino final adecuado.</i>
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.
<b>Vinculación.</b> No aplica por la naturaleza del proyecto.

Tabla 16.- Estrategias ambientales de la Unidad de Gestión Ambiental A1

<b>ESTRATEGIAS</b>
<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>
Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal
<b>VINCULACIÓN.</b> Se cumplirá con lo especificado, el proyecto estará conectado al sistema municipal de drenaje sanitario, por lo que las aguas negras generadas de tipo doméstico serán canalizadas al sistema de drenaje y depositadas en la planta de tratamiento municipal de aguas residuales
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>
La instalación de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua quedan condicionadas a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no genera impactos negativos irreversibles sobre las características fisicoquímicas del agua de mar ni a los hábitats terrestres, costeros o al acuífero, que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.
<b>VINCULACIÓN.</b> El proyecto no contempla instalar ninguna planta desalinizadora ni realizar la construcción de ningún pozo de extracción. En la zona del proyecto existe el servicio de agua potable y alcantarillado otorgado por CAPA y que el promovente celebrara un contrato con la paraestatal para obtener el servicio durante la construcción y operación del proyecto. Adicionalmente el promovente instalará un sistema de captación de agua pluvial, el cual será almacenada en una cisterna de plástico de 2,500 litros. Esta agua de lluvia almacenada servirá para el riego de las áreas verdes y jardinadas. Con esta medida se reduce la demanda de agua potable
<b>TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES</b>
Es obligatorio separar la canalización del drenaje sanitario y pluvial.
<b>VINCULACIÓN.</b> El proyecto da cumplimiento al presente criterio ambiental. El diseño del proyecto tiene separado el sistema de drenaje sanitario del sistema pluvial. El sistema sanitario conecta las aguas residuales generadas al sistema de drenaje municipal. El sistema pluvial canaliza el agua de lluvia a una cisterna de 1,500 litros de capacidad. El agua de lluvia será utilizada para el riego de áreas verdes y jardines. La demás superficie que no tenga algún tipo de infraestructura tendrá un drenaje pluvial natural, lo cual permitirá el drenaje vertical del agua de lluvia hacia el suelo y subsuelo.
Es obligatorio orientar el drenaje pluvial a pozos de absorción con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa.
<b>VINCULACIÓN.</b> El promovente no contempla construir ningún pozo de absorción ya que el drenaje pluvial será de manera natural. Las grasas que se generen en la cocina serán atrapadas en una trampa de grasas por lo que no existe riesgo de que estas grasas terminen en el suelo natural.
Es obligatoria la conexión de los nuevos desarrollos al sistema drenaje municipal

<b>VINCULACIÓN.</b> Se cumplirá este criterio ya que el sistema de drenaje del proyecto estará conectado al drenaje municipal.
<b>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.
<b>VINCULACIÓN.</b> Todos los residuos sólidos que se generen en la preparación y construcción del proyecto serán almacenados en contenedores temporales de 200 litros de capacidad. Durante la operación, los residuos sólidos serán almacenados temporalmente para posteriormente ser separados y clasificados en residuos y desechos sólidos. Los primeros serán entregados a empresas recicadoras y los segundos serán llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel a través de servicio proporcionado por la empresa PASA. La implementación de las estrategias para reducir los gases de invernadero, la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos disminuirá el volumen de residuos sólidos. Con estas acciones no se crearán basureros clandestinos en el predio ni en los alrededores.
La autorización de todo desarrollo estará condicionada a la presentación de un programa de separación y reciclado de residuos sólidos aprobado por el Ayuntamiento.
<b>VINCULACIÓN.</b> El proyecto elaborará e implementará el Programa de Separación y Manejo de Residuos Sólidos, con esta medida se le da cabal cumplimiento al presente criterio.
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.
<b>VINCULACIÓN.</b> El proyecto elaborará e implementará el Programa de Separación y Manejo de Residuos Sólidos, con esta medida se le da cabal cumplimiento al presente criterio.
<b>GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA</b>
Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía alternativa basada en recursos renovables (solar, eólica) dentro del área que se pretende desarrollar.
<b>VINCULACIÓN.</b> Se tomará en cuenta este criterio, pero es importante mencionar que existe el servicio de energía eléctrica en la zona. El promovente instalará celdas y luminarias solares automatizadas que se encenderán cuando llegue la noche. Con esta medida se promueve el uso de energía alternativa.
<b>VÍAS DE COMUNICACIÓN</b>
Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a las carreteras.
<b>VINCULACIÓN.</b> No aplica.
La autorización para la construcción de caminos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre la fauna silvestre nativa que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.
<b>VINCULACIÓN.</b> El promovente no requiere de construir caminos para tener acceso al predio. Ya existe la carretera Costera Norte, la cual permite el acceso al predio.
Queda prohibida la construcción de rejillas sujetas al ras del suelo en las mismas vías.

<p><b>VINCULACIÓN.</b> No aplica, el proyecto no corresponde a vías de comunicación, Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> Es importante manifestar que el predio es un solar particular, colindante con predios particulares. La superficie del lote es muy pequeña para cuestiones de conectividad de especies ya que tiene únicamente de 1,040 siendo. Cabe señalar que el predio es parte de un sistema de lotes urbanizados de un fraccionamiento turístico. Además, que de acuerdo con los muestreos realizados únicamente se encontraron lagartijas y aves. Como estrategia el proyecto en el diseño de las bardas creara túneles para el paso de iguanas</p>
<p>El diseño de calles y avenidas deberá considerar el flujo y colecta de aguas pluviales, así como su orientación hacia pozos de infiltración.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> El promovente no requiere de construir ninguna vialidad para tener acceso al predio.</p>
<p style="text-align: center;"><b>EXTRACCIÓN DE MATERIALES</b></p>
<p>Queda prohibida la extracción de materiales pétreos.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> No aplica por la naturaleza del proyecto que es habitacional y no un banco de materiales, Sin embargo, todos los materiales que se utilizarán en la construcción serán adquiridos en empresas autorizadas para la extracción de materiales pétreos en la isla de Cozumel.</p>
<p style="text-align: center;"><b>PROCESO DE CONSTRUCCIÓN</b></p>
<p>Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> Por la ubicación del predio, no se requerirá de la construcción de campamentos, ya que el personal encargado de las obras del proyecto serán residentes de la isla de Cozumel, por lo que al terminar su horario laboral se retirarán del predio. Se contempla la construcción de una pequeña bodega a base de madera y lámina de cartón que servirá solo para el resguardo de materiales y herramientas la cual se ubicará dentro del predio del proyecto y será retirada al término de la construcción de este</p>
<p>La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> No aplica, dado que no se construirá ningún tipo de campamento, este criterio solo será de observancia.</p>
<p>La Construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a los establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> En el predio no se registraron especies de manglar, sin embargo, colinda con vegetación de manglar, dado lo anterior se anexa al presente un programa de compensación en beneficio de los humedales, de conformidad con los lineamientos señalados en la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2010.</p>
<p>Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.</p>

<p><b>VINCULACIÓN.</b> El mantenimiento de las áreas de derecho de vía es competencia de la autoridad municipal; en el predio del proyecto no se contempla ninguna actividad de quema como medio de eliminación de residuos sólidos.</p>
<p>Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> Se cumplirá con lo especificado; los residuos producto de la preparación del sitio y construcción, serán retirados del predio y depositados en donde indique la autoridad competente.</p>
<p>Se prohíbe la extracción de arena de las playas.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> Se cumplirá con lo especificado. El proyecto no requiere de utilizar arena de playa en ninguna de sus etapas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN</b></p>
<p>Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (cuca) y <i>Coccothrinax readii</i> (nakás), con excepción de aquéllas que provienen de UMAS autorizadas en otras unidades de gestión ambiental.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> No se contempla el aprovechamiento de estas especies para la construcción del proyecto; todas las especies vegetales que se utilicen en las áreas verdes serán los que se rescaten del área de desplante del proyecto, como las palmas chit (<i>Thrinax radiata</i>)</p>
<p style="text-align: center;"><b>MANEJO DE COMBUSTIBLES</b></p>
<p>Se prohíben gasolineras.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> El proyecto no requiere de construir una estación de gasolinera ni depósitos de combustibles.</p>
<p>Queda prohibida la instalación depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> El proyecto no requiere de construir una estación de gasolinera ni depósitos de combustibles.</p>
<p>La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> El proyecto no requiere de construir una estación de gasolinera ni depósitos de combustibles.</p>
<p style="text-align: center;"><b>EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURÍSTICO</b></p>
<p>El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deberá ser cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> El desarrollo del proyecto no representa un aumento en la capacidad de los programas de servicios públicos municipales.</p>

<p>La autorización de proyectos relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> <i>Dentro del predio no existen vegetación de manglar, sin embargo, colinda con algunos individuos de manglar, dado lo anterior y de acuerdo con los numerales de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 se anexa al presente un programa de compensación en beneficio de los humedales. El presente proyecto da cumplimiento a las estrategias ambientales establecidas en el POEL del municipio de Cozumel.</i></p>
<p>Que cualquier manifestación de impacto ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. Esta base deberá servir como información a ingresarse en la Bitácora Ambiental.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> <i>Dentro del predio no existen vegetación de manglar, sin embargo, colinda con algunos individuos de manglar, dado lo anterior y de acuerdo con los numerales de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 se anexa al presente un programa de compensación en beneficio de los humedales. El presente proyecto da cumplimiento a las estrategias ambientales establecidas en el POEL del municipio de Cozumel.</i></p>
<p>La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.</p>
<p><b>VINCULACIÓN.</b> <i>El proyecto contempla la construcción de 11 departamentos más una junior suite, que de acuerdo con el ordenamiento ecológico un departamento equivale a dos cuartos de hotel y una junior suite a 1.5 cuartos, es decir que de acuerdo con las equivalencias el proyecto nativo contempla 23.5 cuartos de hotel, por lo que no rebasa lo establecido en el presente criterio que son de 1000 cuartos.</i></p>
<p>Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalente en residencias de una densidad máxima de 250 cuartos por hectárea, un COS de 50%, y 15 niveles como máximo o 48 m de altura.</p>

**VINCULACIÓN.** El diseño del proyecto fue establecido por las densidades propuestas de la presente estrategia, es decir, en un predio con una superficie total de 1,040 aplica lo siguiente:

En la superficie del predio se puede construir hasta 26 cuartos de hotel o su equivalente, sin embargo, el proyecto contempla únicamente 13 departamentos, que de acuerdo con el ordenamiento ecológico un departamento equivale a dos cuartos de hotel, con lo que suma un total de 26 cuartos de hotel. Por lo tanto, se ajusta a la densidad máxima permitida de 26 cuartos.

El proyecto contempla una superficie de construcción en obra techada de 413.47 m<sup>2</sup> con lo que se obtiene un COS de 39.75 %, por lo que se encuentra debajo de COS máximo permitido que es de 50%.

La altura en niveles será de 14 y en metros de 44.70 por lo tanto se cumple con la altura máxima permitida que es hasta de 15 niveles o 48 metros.

#### **CAMPOS DE GOLF**

Queda prohibida la construcción de campos de golf.

**VINCULACIÓN.** El proyecto no contempla la construcción de ningún campo de golf

#### **EQUIPAMIENTO PORTUARIO**

La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la actividad no generará impactos negativos irreversibles que deriven a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

**VINCULACIÓN.** El proyecto no contempla la construcción de equipamiento portuario

#### **TURISMO ALTERNATIVO**

Las actividades relacionadas al turismo alternativo deben contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental, en los cuales demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.

**VINCULACIÓN.** El proyecto no está relacionado a ninguna actividad de turismo alternativo.

Queda prohibido el aprovechamiento extractivo de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.

**VINCULACIÓN.** El proyecto no contempla la extracción de flora y fauna silvestre en el predio o en las zonas aledañas.

#### **ACTIVIDADES AGROPECUARIAS**

Quedan prohibidas las actividades agropecuarias

**VINCULACIÓN.** El proyecto no contempla realizar ninguna actividad agropecuaria.

#### **UNIDADES DE CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)**

Queda prohibida la instalación de UMA's extensivas.

**VINCULACIÓN.** El proyecto no contempla realizar y/o operara ninguna UMA.

#### **PESCA**

No aplica.

**El proyecto no está relaciona a ninguna actividad de pesca.**

<b>FLORA Y FAUNA</b>
Se prohíbe la introducción de especies.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>Se cumplirá con lo especificado. No se realizará ni permitirá la extracción, captura o comercialización de ningún tipo de especie tanto de flora como de fauna en ninguna etapa del proyecto. Por eso se instalarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos. Tampoco se introducirán especies exóticas de la zona y de la isla.</i>
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>Se cumplirá con lo especificado. No se realizará ni permitirá la extracción, captura o comercialización de ningún tipo de especie tanto de flora como de fauna en ninguna etapa del proyecto. Por eso se instalarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos. Tampoco se introducirán especies exóticas de la zona y de la isla.</i>
<b>LÍNEA DE COSTA Y PLAYAS</b>
Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>No aplica, el predio no colinda con zona de playas</i>
Se prohíbe la extracción de arena.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>El proyecto no requiere de arena de playa en ninguna de sus etapas</i>
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.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>El proyecto no requiere de realizar acciones para controlar la erosión de la línea de costas.</i>
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquéllos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>El proyecto no requiere de introducir vehículos en la zona federal.</i>
La autorización de nueva infraestructura turística quedará condicionada a que el Ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5 por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>La aplicación del presente criterio le corresponde a la autoridad municipal.</i>
El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberán 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
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>La aplicación de este criterio es competencia de las autoridades municipales, estatales y federales.</i>
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>No aplica, el predio no colinda con zona de playas</i>
<b>DUNAS</b>

No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>El predio del proyecto no se encuentra sobre dunas costeras.</i>
Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>El predio del proyecto no se encuentra sobre dunas costeras.</i>
<b>ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS</b>
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>Se cumplirá con lo especificado en esta estrategia, el proyecto conservará como área permeable 624.54 m<sup>2</sup> equivalente al 60.24% del predio, lo que permitirá la filtración del agua pluvial. Así mismo, el edificio será desplantado con pilotes, lo que garantiza el libre fujo del agua subterránea.</i>
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>El proyecto no se encuentra en alguna zona inundable o laguna costera, además que las obras no alterarán el flujo ya que el proyecto conservará como área permeable 624.54 m<sup>2</sup> equivalente al 60.24% del predio, lo que permitirá la filtración del agua pluvial. Así mismo, el edificio será desplantado con pilotes, lo que garantiza el libre fujo del agua subterránea. Además, de acuerdo con los muestreos en la zona únicamente se detectaron aves y lagartijas, dado lo anterior la barda está diseñada para permitir el libre paso de estos reptiles.</i>
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y llenado de manglar.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>No aplica, el predio no tiene vegetación de manglar.</i>
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 negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>No aplica, el predio no se encuentra en una zona inundable</i>
La autorización de andadores volados o puentes sobre manglar quedara 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 materiales no permanentes
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>No aplica, el predio tiene manglares.</i>
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>No aplica, el predio no tiene vegetación de manglar, además los residuos generados serán canalizados al drenaje municipal y al servicio de recoja municipal de residuos sólidos.</i>
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.
<b>VINCULACIÓN.</b> <i>No aplica.</i>
<b>CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS</b>

Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.
<i>VINCULACIÓN. No aplica, dado que no existen cenotes, cavernas o dolinas en el predio.</i>
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.
<i>VINCULACIÓN. No aplica, dado que no existen cenotes, cavernas o dolinas en el predio.</i>
Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.
<i>VINCULACIÓN. No aplica, dado que no existen cenotes, cavernas o dolinas en el predio.</i>
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.
<i>VINCULACIÓN. No aplica, dado que no existen cenotes, cavernas o dolinas en el predio.</i>
Se prohíbe la disposición de aguas residuales, en cenotes, dolinas o cavernas.
<i>VINCULACIÓN. No aplica, dado que no existen cenotes, cavernas o dolinas en el predio.</i>
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generarán impactos negativos irreversibles que deriven en conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.
<i>VINCULACIÓN. No aplica, dado que no existen cenotes, cavernas o dolinas en el predio.</i>
Las instalaciones de infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor a 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.
<i>VINCULACIÓN. No aplica, dado que no existen cenotes, cavernas o dolinas en el predio.</i>
Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.
<i>VINCULACIÓN. No aplica, dado que no existen cenotes, cavernas o dolinas en el predio.</i>

**f) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012**

De conformidad con este instrumento, a la zona en que se ubica el proyecto “**Nativo**” le corresponde la aplicación de los Criterios Ambientales específicos descritos para la UGA 141, además de Acciones de aplicación General y las Acciones Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas mismos que son listados a continuación (Figura 70):

Unidad de Gestión Ambiental #141

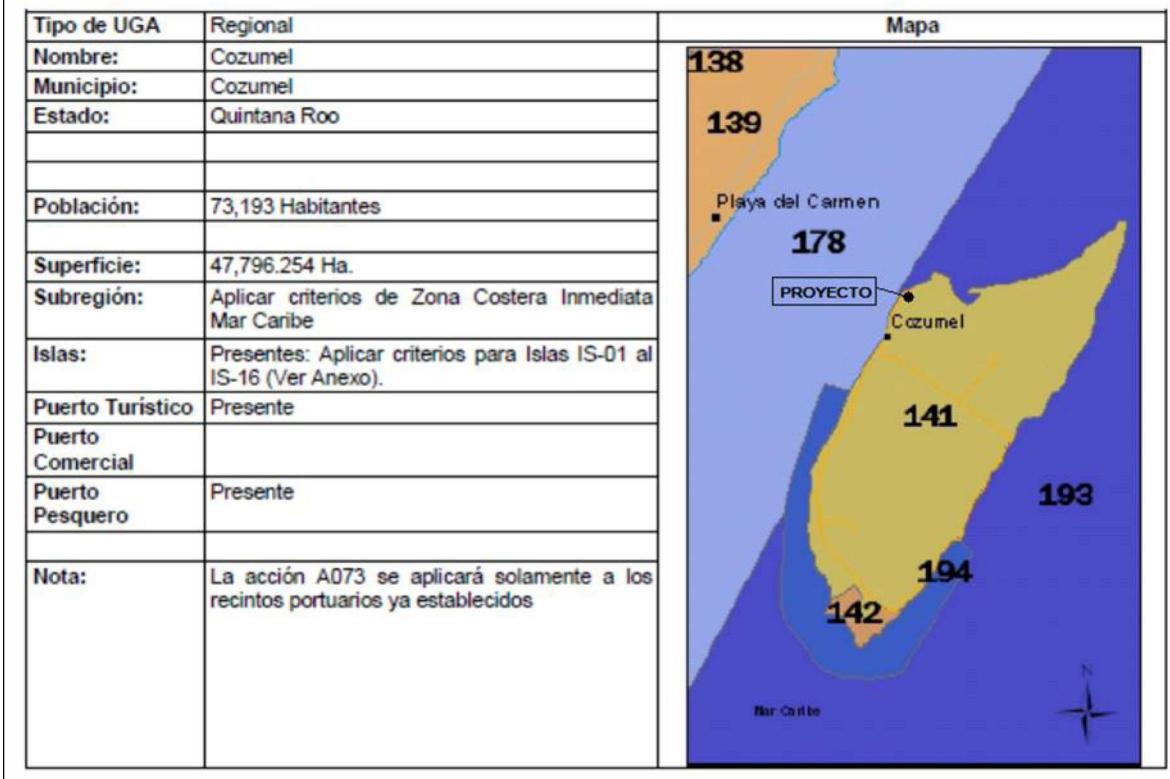


Figura 70.- Mapa de ubicación de la UGA 141

La parte terrestre se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 156, al que le aplican los siguientes usos de suelo (Tabla 17):

Las acciones generales señaladas por este Programa de Ordenamiento Ecológico son las señaladas en la Tabla: 17

Tabla 17.- Vinculación del proyecto con las Acciones Generales del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

CLAVE	ACCIONES GENERALES
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
	El proyecto contará con instalaciones que ahorran agua y hacen un uso eficiente del recurso, los sanitarios tendrán un sistema dual para WC, que permite el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros para descargas líquidas y 6 litros para sólidos y llaves ahorradoras.

G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
No aplica, esta es una acción gubernamental, en este caso de la CONAGUA	
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
No aplica, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, y los Estados, pues tienen las atribuciones, principalmente la SEMARNAT, para el establecimiento de UMAs.	
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo ( NOM-059-SEMARNAT-2010).
No aplica, esta es una acción gubernamental, en este caso es competencia de la PROFEPA, SEMAR y Estados.	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
No aplica, esta es una acción gubernamental, aplicada principalmente de SAGARPA y particulares interesados en la reproducción de especies de flora, que no es el caso.	
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
La energía para abastecer el proyecto se basa en tecnologías de última generación que pueden operar con gasolina o gas LP, este último es una aplicación de bajas emisiones considerada limpia, asimismo se plantea instalar paneles solares.	
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.
No aplica, esta es una acción gubernamental, que compete a la SEMARNAT y Hacienda	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.
No aplica, no se emplean ni se emplearán organismos genéticamente modificados en ninguna etapa	
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
No aplica, esta es una acción gubernamental aplicable a proyectos relacionados con la SCT, TELMEX, CAPA, CONAGUA, CFE entre otros, el proyecto en cuestión no implica la edificación de infraestructura básica y/o de servicios.	

G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.
	No aplica, para este proyecto, esta es una acción gubernamental, que corresponde a instancias como la CONANP, CONAFOR, SAGARPA y SEMARNAT.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
	En la MIA-P se establecen las medidas de prevención y de mitigación necesarias para la construcción y operación del proyecto. Así mismo, se proponen programas específicos para la separación y reciclado de residuos sólidos, de educación ambiental, de control de fauna nociva, y de reducción de gases de invernadero para prevenir y mitigar los impactos generados. Además de las medidas y condicionantes establecidas por la Secretaría.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
	No aplica, esta es una acción gubernamental, tanto de nivel municipal, como estatal y federal.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de flora ni de fauna exótica o que tengan potencial invasor en el predio ni en la isla de Cozumel
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
	El proyecto colinda con Mar Caribe, y no con márgenes de ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
	El proyecto colinda con Mar Caribe, y no con márgenes de ríos
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
	No aplica, no se cuenta como montañas en el área del proyecto
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
	No aplica, el proyecto no contempla realizar actividades agrícolas
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

No aplica, Dentro del predio no hay cauces naturales por lo que no se requiere su consolidación	
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.
No aplica, esta es una acción del gobierno Municipal. El proyecto no se encuentra dentro de algún Plan de Desarrollo Urbano	
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
No aplica al proyecto. En la isla de Cozumel no existen ríos ni zonas inundables asociada a los ríos.	
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
No aplica, en el proyecto no se basa en tecnologías productivas ni se extraen alimentos, productos y/o bienes del ambiente. Así mismo el proyecto no plantea en ninguna etapa procesos extractivos con respecto al ecosistema.	
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
No aplica, en el proyecto consiste en un edificio de departamentos, no se basa en tecnologías productivas ni se extraen alimentos, productos y/o bienes del ambiente. Así mismo el proyecto no plantea en ninguna etapa procesos de producción extensivos con respecto al ecosistema.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
El proyecto contempla colocar contenedores para almacenar temporalmente los residuos sólidos que se generen en la construcción y operación del proyecto. Con la implementación de los programas de separación y reciclado de residuos sólidos, de educación ambiental, se evita la proliferación de fauna nociva en el área que pudiera convertirse en plaga. Se implementará adicionalmente un programa de monitoreo para la prevención, control y erradicación de fauna feral, (perros, gatos, ratas, ratones, cucarachas, moscas, boas y ganado), el cual contempla el manejo integrado de plagas, por lo que se cumple con la presente acción. Es importante mencionar que el POEL de Cozumel, prohíbe fumigar y utilizar venenos en áreas con vegetación natural, por lo que el programa propuesto se aplicara dentro de los departamentos y no en las áreas verdes y jardinadas y sin construcción. Con las acciones propuestas y los programas se garantiza que no se generara fauna nociva ni plagas.	
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros

	forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.
	El promovente realizará acciones de forestación del predio con las especies rescatadas de las zonas de desplante, mismas que son nativas de la Isla de Cozumel, con esto se mitiga el impacto por el desplante del proyecto. Así mismo, si alguna autoridad implementara algún programa relacionado al presente criterio, de ser necesario el promovente coadyuvara en estas acciones.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
	El promovente solo utilizará especies nativas propias de la zona para las actividades de forestación.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
	No aplica, el proyecto no implica acciones de monitoreo ambiental de la región, le corresponde a la SEMARNAT, CONANP, CONAFOR entre otras realizar estas investigaciones y generar la información.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.
	Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción
G028	Promover el uso de energías renovables.
	Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.
	El promovente con la implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el cual tiene objetivos de reducción del consumo de energía eléctrica y el uso sustentable del mismo. Con este manual se le da cumplimiento al presente criterio. Los propietarios de los departamentos y empleados se informarán de la importancia de mantener desenchufado los aparatos eléctricos (licuadoras, televisores, radios, computadoras) cuando no estén en uso; así como las lámparas durante el día. Con esta medida se hace un aprovechamiento sustentable de la energía eléctrica
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.
	Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.
	Se cumple. Durante la etapa de operación se instalarán algunos paneles solares

G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.
Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción	
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.
En la operación del proyecto se fomentará un consumo reducido de energía mediante el empleo de aparatos y tecnologías de bajo consumo	
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEDESOL, SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. El proyecto aún no se construye, y no se trata de una instalación doméstica existente.	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.
No aplica, en el sitio del proyecto no se cuenta con instalaciones industriales.	
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.
No aplica al proyecto. En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA A1.	
G038	Evaluuar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
Los suelos arenosos localizados en el sitio del proyecto son pobres en materia orgánica por lo que su participación en la captura y fijación de carbono es despreciable.	
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.	
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.	
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.

De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.	
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.
No aplica, el proyecto no es industrial	
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.	
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.
No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.	
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.	
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción	
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción.	
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción	

G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
	El proyecto manejará materiales de alta calidad para que tengan una resistencia a eventos hidrometeorológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Por su parte, el proyecto impartirá pláticas ambientales a los trabajadores responsables de la ejecución en sus distintas etapas, en las que se considera la concientización de los mismos sobre el manejo adecuado que se debe tener sobre los residuos sólidos; así mismo, se ejecutará un plan de manejo de residuos donde se promueva la separación de la basura a través de la instalación de contenedores.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y el Municipio.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
	En la zona del proyecto, existe el sistema de drenaje municipal. El proyecto estará conectada a este sistema de drenaje municipal para canalizar sus aguas residuales a la planta de tratamiento municipal "San Miguelito" y así darle un tratamiento y destino final.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
	No aplica, en el sitio del proyecto no se llevarán a cabo actividades industriales
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. El terreno ya era ocupado desde antes de 1985, una zona que presentaba cocoteros y algunas zonas áreas de cultivo.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.

De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios.	
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y los Estados.	
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.
No aplica, en el proyecto no se gestionan, manejan o acopian residuos peligrosos.	
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.
El presente proyecto NO se encuentra dentro de ningún área natural protegida. El proyecto es consistente con la legislación ambiental aplicable al sitio, por lo que no contraviene ninguna ley, reglamento, ordenamiento ni programa ambiental.	
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
El proyecto consiste en la construcción de un edificio residencial y no de infraestructura costera.	
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
En el sitio del proyecto no se prevé la edificación de infraestructura costera.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
No aplica, en el sitio del proyecto no se prevé la práctica de actividades agropecuarias.	
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la INAPESCA y la SAGARPA.	
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.

No aplica, el proyecto no contempla la construcción de carreteras, caminos o puentes.	
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.
El proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida.	

Se presentan los criterios de aplicación específica para la UGA 141 terrestre (Tabla 18).

*Tabla 18.- Criterio de Aplicación Específica a la UGA-141*

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
	No aplica, el proyecto no está relacionado a la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas, debe ser una acción de SAGARPA y las autoridades de Salud.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.
	No aplica, el proyecto no está relacionado a la capacitación para el manejo de agroquímicos y pesticidas, debe ser una acción de SAGARPA y las autoridades de Salud. El proyecto no contempla realizar agroquímicos o pesticidas.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.
	No aplica. El proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias o forestales.
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas
	No aplica. El proyecto corresponde a un edificio de departamentos donde las obras no alterarán el flujo ya que se conservará como área permeable 624.54 m <sup>2</sup> equivalente al 60.24% del predio, lo que permitirá la filtración del agua pluvial. Así mismo, el edificio será desplantado con pilotes, lo que garantiza el libre fujo del agua subterránea.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.
	Se cumple. La aplicación de este criterio le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, ya que es la dependencia encargada de distribuir el agua potable en la isla de

Cozumel. A nivel proyecto, el promovente mantendrá una supervisión y vigilancia permanente de las instalaciones hidráulicas para evitar fugas y perdidas del valioso líquido.	
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
El proyecto instalará un sistema de agua de lluvia el cual será captado en el Roof garden y será canalizado a una cisterna 2,500 litros. Esta agua de lluvia captada servirá para el riego de áreas verdes, para la limpieza de los pasillos y áreas sin construcción.	
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
Esta actividad les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales	
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.
No aplica, el predio no colida con Zona Federal Marítimo Terrestre. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa.	
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.
No aplica, el predio no colida con Zona Federal Marítimo Terrestre. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, Estados y Municipios.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
No aplica. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios. El predio no se ubica en una zona agropecuaria.	
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.
No aplica al proyecto. No existen dunas costeras en el predio donde se realizará el proyecto.	
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y Estados. No se contempla plantas invasoras.	

A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
	<p>De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados, Municipios.</p> <p>Cabe señalar que el proyecto no será desplantado dentro de humedales, en el predio no existe vegetación de manglar, sin embargo, colinda con una zona esta vegetación, misma que no será afectada por el proyecto. Cabe señalar que se establecerá un programa de compensación en beneficio de los humedales de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2010.</p>
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
	En el predio no existen dunas arenosas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. El proyecto no se sitúa dentro de áreas naturales protegidas, ni en forma colindante con estas.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
	Corresponde a la CONAFOR y SEMARNAT el impulso de estos programas
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).
	Estas acciones corresponden a la Autoridad, particularmente a la CONABIO y la SEMARNAT.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. Sin embargo, En el proyecto se llevan a cabo programas de reducción, rehuso y disposición final de residuos basados en la LGPGIR.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los períodos de zafra.
	No se sembrará caña en la zona del proyecto. Por lo que el presente criterio no aplica al proyecto.

A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.
	Durante la construcción del proyecto los niveles de emisiones de humos, ruido, polvos estarán por debajo de los límites permisibles, debido a que algunas acciones se realizaran a mano (deshierbe, excavación) y la maquinaria a utilizar será nueva; y los residuos sólidos tendrán un mecanismo de control con la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Programa de Educación Ambiental y el Programa de Vigilancia Ambiental. En conjunto todos estos mecanismos mejoran la calidad del aire, del suelo y del agua.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, PEMEX y los Estados. El sitio del proyecto no se ubica en zonas o aguas afectadas por hidrocarburos.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.
	El proyecto propone medidas preventivas y de mitigación a los impactos que genere durante su construcción y operación así mismo aplicara las medidas que establezca la autoridad ambiental para garantizar la sustentabilidad ambiental del proyecto.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.
	No aplica, el proyecto se trata de una casa que no constituye una actividad industrial o relacionada a los automotores.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con industrias.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
	No aplica, el proyecto no es industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.

	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima. No existen dunas en el predio
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.
	El proyecto no modificará la línea de costa, no realizará construcción alguna en la playa, ni afectará los patrones de las mareas y corrientes marinas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.
	El proyecto no modificará la línea de costa, no realizará construcción alguna en la playa, ni afectará los patrones de las mareas y corrientes marinas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima. No existen dunas en el predio
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
	En la zona del proyecto existe el servicio de energía eléctrica.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.

No aplica	
A036	Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica.
No hay zonas geotérmicas en la isla de Cozumel.	
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.
El promovente aprovechará la energía solar a través de la instalación de luminarias solares automáticas y de celdas solares.	
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.
El promovente no utilizará residuos agrícolas para generar energía. En la zona el uso agrícola está prohibido.	
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.
Se cumple. En las áreas verdes y de conservación del proyecto no se empleará ningún tipo de agroquímicos, sean sintéticos u orgánicos.	
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.	
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.
No aplica. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.	
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.
No aplica. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.	
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.
No aplica. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.	

A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.
	De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.

De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado.	
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado.	
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y municipios	
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.	
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR y los Estados. Sin embargo, Las medidas propuestas por el promovente para prevenir y mitigar los impactos generados por la construcción y operación del proyecto tienen como objetivo minimizar el impacto ambiental.	
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR y los Estados	
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, SEMARNAT, SEDESOL, SE, y los Estados	
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado	
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.

De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado	
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado	
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado	
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado	
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no generara residuos peligrosos o de manejo especial.	
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios.	
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
Le corresponde a la comisión de agua potable y alcantarillado la aplicación del presente criterio. El proyecto se conectará al sistema de drenaje municipal.	
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
La aplicación del presente criterio le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado	
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios.	

A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.
El proyecto contempla la captación pluvial para emplearla en la vivienda.	
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.
El proyecto contempla instalar un sistema de captación de agua de lluvia. Con esta medida se le da cumplimiento al presente criterio.	
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.
Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio para evitar la contaminación del mar.	
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción, compete a SEDESOL y los Municipios.	
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SECTUR, SEMARNAT y los Estados	
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.
El proyecto se trata de un edificio de departamentos, por lo tanto, este criterio no aplica.	
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.
De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados.	
A-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en

	estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.
<i>De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados.</i>	
A-075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos que garanticen la no afectación de los recursos naturales.
No aplica.	
A076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.
No aplica.	
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.
No aplica.	
A078	Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.
No aplica.	
A079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.
No aplica.	

A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.
	No aplica al proyecto.
A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.
	No aplica, en el predio no existe ningún tipo de arquitectura.
A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.
	No aplica. El proyecto se trata de la construcción de un edificio de departamentos
A083	Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales.
	Aunque el promovente no realizará este tipo de acabados artesanales; si comprara a los artesanos sus obras para adornar las residencias, con esta decisión se contribuye al fomento de actividades artesanales.
A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda21 para el turismo de SECTUR.
	No aplica.
A085	Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.
	No aplica.
A086	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.
	No aplica.

A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.
	No aplica.
A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.
	No aplica.
A089	Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades de la SECTUR y el INAH.
	No aplica.
A090	Promover la maricultura (en jaulas flotantes) como actividad de fomento pesquero de baja intensidad, en tanto no existan programas de ordenamiento pesquero y acuícola, para las pesquerías prioritarias de la región.
	No aplica.
A091	Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados.
	No aplica.
A092	Promover y vigilar el manejo pesquero sustentable de la pesquería de camarón, pulpo y jaiba en la región, con base en las medidas y lineamientos de la Carta Nacional Pesquera, considerando medidas de monitoreo de evaluación anual de abundancia para evitar su sobre-explotación.
	No aplica.
A093	El manejo de la pesquería de caracol deberá sujetarse a las regulaciones de la "NOM-013-PESC-1994 Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán" así como a las consideraciones de la Carta Nacional Pesquera.
	No aplica.

A094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.
No aplica.	
A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.
No aplica.	
A096	Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.
No aplica.	
A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.
No aplica.	
A098	Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.
No aplica.	
A099	Generar e impulsar la investigación de las diversas especies de interés comercial con la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial.
No aplica.	

A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo, Hechachakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.
	No aplica.

De manera adicional a las estrategias y por su ubicación, a la zona de interés también le corresponde la aplicación de las Acciones y Criterios de la Zona Costera Inmediata al Mar Caribe, zonificación que no posee UGA's, pero si un listado de acciones, las cuales se vinculan a continuación:

### **Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas**

#### **Zona Costera Inmediata del Mar Caribe:**

Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox. Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo (Tabla 19).

*Tabla 19.- Criterios de la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe*

ACCION	DESCRIPCIÓN
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.

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
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
ZMC-03.	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima. No existe fauna que sea susceptible a ser rescatada.
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.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
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.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima. En el predio únicamente se rescatará vegetación que será reubicada en las áreas verdes del predio.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
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.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.

ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.
	No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.

No aplica, ya que el proyecto no colinda con zona de playas. El predio se encuentra a una distancia lineal de 227.14 metros de la línea de costa próxima.	
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológico 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.
Les corresponde a las autoridades de gobierno aplicar este criterio.	

Tabla 20.- Criterios de regulación ecológica para Islas

Clave	Criterio de Regulación Ecológica
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.
	El proyecto no representa un detonante para que exista sobrepoblación en la isla. El proyecto cumple con las densidades señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.
	Estas acciones le corresponden al gobierno municipal a través de la dirección de protección civil
IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.
	En la isla de Cozumel existen empresas que realizan la potabilización de agua. El proyecto obtendrá el agua potable directamente de la toma domiciliaria a través de un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo.
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.

El predio no colinda con la zona marina, el proyecto contempla la construcción de un edificio para departamentos.	
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.
No aplica al proyecto.	
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.
El predio no colinda con la zona marina, el proyecto contempla la construcción de un edificio para departamentos.	
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.
El proyecto no contempla prestar ningún servicio acuático. Sin embargo, el promovente colocara letreros alusivos al cuidado de los manglares	
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
El proyecto no realizará ni promoverá actividades de buceo tanto autónomo como libre; ni ninguna actividad enlistada en el presente criterio	
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.
El predio no colinda con la zona marina, el proyecto contempla la construcción de un edificio para departamentos.	
IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.
En el predio no existen colonias reproductivas de aves.	
IS -11	La construcción u la operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.

El proyecto no contempla verter ningún desecho en la zona marina, los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores de plástico. Posteriormente serán clasificados y entregados a empresas recicladoras y parte al relleno sanitario de la isla. Los residuos líquidos serán canalizados a la red de drenaje municipal.	
IS -12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.
El proyecto no contempla introducir ningún tipo de especie de flora ni de fauna exótica en la zona del proyecto.	
IS -13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.
Estas acciones les corresponden a las autoridades en la materia. El proyecto se ajusta a las estrategias señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Cozumel	
IS -14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.
No aplica al proyecto.	
IS -15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.
El proyecto se ha diseñado de acuerdo a la normativa aplicable a la Isla de Cozumel. Además, el proyecto no se encuentra dentro del algún Área Natural Protegida.	
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.
No aplica al proyecto.	

Del análisis del presente ordenamiento se concluye que el proyecto “**Nativo**” cumple ambientalmente con las acciones aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental 141 del Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Región del Golfo de México y Mar Caribe.

### **g) NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

Las Normas Oficiales tienen la función de cuidar los bienes ya sean bosques, aguas, selvas, fauna, ruido, etc. Su principal objetivo es prevenir los riesgos a la salud, la vida y el patrimonio y por lo tanto son de observancia obligatoria. En ellas se establecen regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente (Tabla 21).

*Tabla 21.- Al proyecto le aplican Normas Oficiales Mexicanas, que serán tomadas en consideración en las diversas etapas del proyecto.*

<b>NORMA</b>	<b>TÍTULO</b>
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
NOM-021-SEMARNAT-2000	Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de mangla
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-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición
NOM-146-SEMARNAT-2005	Que establece la metodología para la elaboración de planos que permitan la ubicación cartográfica de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que se soliciten en concesión
NOM-015-SEMARNAP/SAGAR/1997	Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.
NOM-138-SEMARNAT-SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

De estas Normas Oficiales, es necesario profundizar en la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, toda vez que, si bien EN EL PREDIO NO EXISTE VEGETACIÓN DE

MANGLAR, colindante a él se encontraron ejemplares de mangle de las especies mangle rojo (*Rhizophora mangle*), y mangle botonillo (*Conocarpus erectus*).

Cabe señalar que los ejemplares de mangle pertenecientes a las especies *Rhizophora mangle*, y mangle botonillo (*Conocarpus erectus*), se encuentran enlistados en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo vigente, considerados por esta norma como Amenazada.

Así mismo, en el predio se encontró únicamente un ejemplar de palma chit (*Trinax radiata*), especie catalogada como Amenazada por esta Norma Oficial Mexicana. Cabe señalar que las especies Amenazadas son aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

**NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de Manglar. (Acuerdo Qué Adiciona La Especificación 4.43 D.O.F. 07-mayo-2004).**

Con relación a esta Norma Oficial Mexicana, me permito ratificar que la vegetación de manglar se encuentra fuera del predio. Sin embargo, con la finalidad de dar cumplimiento a las observaciones realizadas por la SEMARNAT, se realiza la siguiente vinculación:

#### 4.0 Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental, se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal Costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y

mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros) (Tabla 22).

*Tabla 22.- Especificaciones.*

Numeral	Descripción	Vinculación
4.1.-	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	NO APLICA. La construcción del proyecto no interrumpirá el flujo de agua, ya que no requiere de obras de canalización, además de que el edificio será construido con pilotes, lo que garantiza el flujo del agua. Previo al planteamiento de la obra se realizó una mecánica de suelos
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción de canales. El área de manglar será destinada a la conservación.
4.3	Los promotores de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción de canales. El área de manglar se encuentra fuera del predio
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción de infraestructura marina fija ni obras sobre el manglar. El área de manglar se encuentra fuera del predio.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción bordos. El área de manglar se encuentra fuera del predio.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El área de manglar se encuentra fuera del predio. Sin embargo, se contempla implementar medidas de compensación en beneficio de los humedales consistentes en la instalación de letreros, además de realizar una campaña para retirar los residuos sólidos en los humedales colindantes al predio, y donde la autoridad ambiental señale.
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El área de manglar se encuentra fuera del predio. El proyecto no contempla verter aguas al humedal, ya que las aguas residuales que se generen en el edificio de departamento serán canalizadas a la red de drenaje sanitario municipal.

4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metálicos pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	El área de manglar se encuentra fuera del predio. El proyecto no contempla verter aguas al humedal, ya que las aguas residuales que se generen en el edificio de departamento serán canalizadas a la red de drenaje sanitario municipal.
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	NO APLICA, no se tiene contemplado el vertimiento de las aguas residuales en el sitio.
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea, ya que el agua será obtenida de la Comisión de Agua Potable y Alcantarrillado.
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	Se dará cumplimiento, no se pretende la introducción de especies exóticas dentro del área del proyecto y zonas de influencia.
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El área de manglar se encuentra fuera del predio, además que el proyecto no contempla verter aguas al humedal, ya que las aguas residuales que se generen en el edificio de departamento serán canalizadas a la red de drenaje sanitario municipal. Dado lo anterior, debido a la magnitud e intensidad del proyecto, no es necesario realizar lo indicado en la presente especificación, ya que el proyecto, no es de grandes proporciones como para cambiar las condiciones de la zona. Cabe señalar que el proyecto no contempla la extracción de agua en ninguna de sus etapas.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de	NO APLICA, El área de manglar se encuentra fuera del predio, además que no se contempla realizar vías de comunicación.

	comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	NO APLICA, El área de manglar se encuentra fuera del predio, además que no se contempla realizar vías de comunicación.
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible	NO APLICA, El área de manglar se encuentra fuera del predio, además que no se contempla instalar postes, ductos, torres o líneas.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El área de manglar se encuentra fuera del predio, es decir, no se contempla su remoción. Cabe señalar que el edificio será construido sobre pilotes.  Sin embargo, considerando que las obras se construirán a menos de 100 metros del manglar se establecen medidas de compensación en apego a lo establecido en el numeral 4.43, mismo que se encuentra vinculado en el presente documento.
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	Se dará cumplimiento a este criterio, los materiales que se utilicen en la etapa de construcción se obtendrán de bancos de materiales autorizados
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio.

	autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	Se cumplirá, el material que se genere en la construcción del proyecto será dispuesto donde la autoridad competente señala. No se pretende afectar la zona de manglar que se encuentra fuera de los límites del predio sujeto a evaluación.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Se cumplirá, el material que se genere en la construcción del proyecto será dispuesto donde la autoridad competente señala. No se pretende afectar la zona de manglar que se encuentra fuera de los límites del predio sujeto a evaluación. Incluso se contempla implementar un programa de saneamiento en esta zona para retirar los residuos sólidos que actualmente presentan.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industria intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio.
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio.
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar

4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar ni la extracción de agua.
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitratal, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar ni la extracción de agua.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y perchas de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos sobre pilotes. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar ni la extracción de agua.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar ni la extracción de agua. El proyecto no contempla actividades turísticas.
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contemplan actividades acuáticas
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar ni la extracción de agua. El

	anidación de aves, tortugas y otras especies.	proyecto no contempla actividades turísticas.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar ni la extracción de agua. El proyecto no contempla realizar caminos de acceso.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar ni la extracción de agua. El proyecto no contempla construir canales.
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es la construcción de un edificio de departamentos. Además, el área de manglar se encuentra fuera del predio. No se contempla afectar la vegetación de manglar ni la extracción de agua.
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto contempla implementar un programa de compensación en beneficio de los humedales, enfocándose principalmente en la instalación de letreros informativos, así como de realizar un saneamiento mediante la extracción de los residuos sólidos en las zonas de manglar. La zona del proyecto esta lotificada e impactada, dado lo anterior no tiene las condiciones óptimas para un corredor biológico.
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El proyecto contempla implementar un programa de compensación en beneficio de los humedales, enfocándose principalmente en la instalación de letreros informativos, así como de realizar un saneamiento mediante la extracción de los residuos sólidos en las zonas de manglar. La zona del proyecto esta lotificada e impactada, dado lo anterior no tiene las condiciones óptimas para un corredor biológico.
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de	El proyecto contempla implementar un programa de compensación en beneficio de los humedales, enfocándose principalmente en la

	la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	instalación de letreros informativos, así como de realizar un saneamiento mediante la extracción de los residuos sólidos en las zonas de manglar. La zona del proyecto esta lotificada e impactada, dado lo anterior no tiene las condiciones óptimas para un corredor biológico.
4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho Proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	El proyecto contempla implementar un programa de compensación en beneficio de los humedales que se anexa en la presente manifestación de impacto ambiental, enfocándose principalmente en la instalación de letreros informativos, así como de realizar un saneamiento mediante la extracción de los residuos sólidos en las zonas de manglar. La zona del proyecto esta lotificada e impactada, dado lo anterior no tiene las condiciones óptimas para un corredor biológico.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	El proyecto contempla implementar un programa de compensación en beneficio de los humedales, enfocándose principalmente en la instalación de letreros informativos, así como de realizar un saneamiento mediante la extracción de los residuos sólidos en las zonas de manglar. La zona del proyecto esta lotificada e impactada, dado lo anterior no tiene las condiciones óptimas para un corredor biológico. En el predio no existen ejemplares de manglar.
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	Se cumplirá. En ninguna etapa del proyecto se contempla introducir especies exóticas.
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	El proyecto contempla implementar un programa de compensación en beneficio de los humedales, enfocándose principalmente en la instalación de letreros informativos, así como de realizar un saneamiento mediante la extracción de los residuos sólidos en las zonas de manglar. La zona del proyecto esta lotificada e impactada, dado lo anterior no tiene las condiciones óptimas para un corredor biológico.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	El proyecto contempla implementar un programa de compensación en beneficio de los humedales, enfocándose principalmente en la instalación de letreros informativos, así como de realizar un saneamiento

		mediante la extracción de los residuos sólidos en las zonas de manglar. La zona del proyecto está lotificada e impactada, dado lo anterior no tiene las condiciones óptimas para un corredor biológico. En el predio no existen ejemplares de manglar.
--	--	--

La NOM-022-SEMARNAT 2010 establece en su numeral 4.16 “Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo”.

Asimismo, le aplica el numeral 4.43 que señala “La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan **medidas de compensación en beneficio de los humedales** y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente”.

Dado lo anterior, se anexa al presente el programa de compensación en beneficio de los humedales.

El Manglar se encuentra protegido por el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre que señala:

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 su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Al respecto, los ejemplares de manglar de las especies mangle rojo (*Rhizophora mangle*), y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) no se verán afectadas por las obras toda vez que se encuentra fuera de los polígonos del predio. Como medidas de compensación se propone el saneamiento mediante el retiro de los plásticos y vidrios que se encuentran en los bordes del mangle. Asimismo, se instalarán letreros en el predio donde se señale la importancia del manglar (se anexa al presente el programa de compensación a beneficio de los humedales).

# CAPITULO VI

## **VI. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE OCASIONARÍA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD EN SUS DISTINTAS ETAPAS**

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

El objetivo de este capítulo dentro, es identificar y evaluar de manera estricta los impactos ambientales y sociales que podrían presentarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto denominado "**Nativo**". Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto. Lo anterior pensando en las posibles formas de reducir los impactos identificados y evaluando varias alternativas para ejecutar las medidas de prevención o mitigación aplicables para cada uno de ellos.

La efectividad de la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales depende de la información ambiental con la que se cuente, del tipo de proyecto, y principalmente de la identificación de los principales factores en los que incidirá el proyecto en cada una de las etapas del desarrollo.

Para evaluar los impactos potenciales de desarrollarse con la construcción del proyecto "**Nativo**" se evaluar de manera puntual los aspectos citados anteriormente, primeramente, es importante definir: A) Cuáles serán las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto y su impacto en el ambiente y B) los componentes ambientales sobre los cuales incidirán, para de esta forma poder analizar los efectos de las actividades sobre los componentes.

Los impactos ambientales del proyecto fueron identificados mediante las acciones y actividades de operación que podrían causar los impactos sobre uno o más factores del medio, así como por los elementos del medio susceptibles de recibirlos.

De esta manera los factores ambientales representativos de los impactos presentan los siguientes criterios, para determinar los factores ambientales representativos de los impactos ambientales, se tienen seguir y tener varios criterios, algunos de los principales deben ser:

- Deben ser representativos y relevantes del entorno a ser afectado y por lo tanto del impacto producido por el proyecto sobre el medio, es decir, sean portadores de información significativa.
- Excluyentes, es decir, sin traslapes ni redundancias que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.
- De fácil identificación, tanto en su concepto, como en su apreciación sobre

información estadística, cartográfica o trabajo de campo.

- De fácil cuantificación, toda vez que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cualificación específicos.

Así mismo, Conesa-Fernandez, 1997; recomienda la identificación de acciones que se encuentren en alguna de las siguientes categorías:

- Acciones que modifiquen la calidad y el uso del suelo.
- Acciones que modifican la calidad, disponibilidad y uso del agua. o Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que modifican la estabilidad del suelo. o Acciones que implican deterioro del paisaje. o Acciones que implican consumo de recursos naturales.
- Acciones que implican emisiones de contaminantes a la atmósfera (lores, gases, ruidos, calor, material particulado). o Acciones que producen residuos. o Acciones que se derivan del almacenamiento de residuos.
- Acciones que generan riesgos para la comunidad y el ambiente.

Cada factor representa una parte fundamental del sistema ambiental en el sitio del proyecto, los cuales fueron evaluados y determinados a partir de la caracterización ambiental del predio, identificando las siguientes acciones y elementos como susceptibles a generar impactos (Tabla 23).

*Tabla 23.- Identificación de las siguientes acciones y elementos como susceptibles a generar impactos.*

<b>SUBSISTEMA: MEDIO FÍSICO</b>		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>
<b>Cobertura vegetal</b>	Modificación de la superficie con vegetación nativa.	<input type="checkbox"/> El proyecto “ <b>Nativo</b> ”, presentó vegetación de tipo secundaria con especies de rápida regeneración como <i>B. simaruba</i> y <i>C. spicata</i>
	Alteración del hábitat natural.	<input type="checkbox"/> El proyecto Nativo se encuentra localizado dentro de un área rodeada de vías de comunicación asfaltada y cercana a desarrollos comerciales por lo cual el hábitat y la vegetación están sumamente fragmentadas.
<b>Comunidad ecológica</b>	Dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión).	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el área del proyecto se encuentra en una zona urbana donde no habitan especies de fauna silvestre mayores.

	Cambios en la integridad del ecosistema.	<input type="checkbox"/> El proyecto presenta vegetación secundaria en su totalidad, sin embargo, por ser un área considerablemente pequeña no altera considerablemente los procesos ecológicos del sitio.
	Cambios en la productividad natural.	<input type="checkbox"/> El predio presenta un proceso de sucesión ecológica con especies de vegetación secundaria. <input type="checkbox"/> Durante el proceso de preparación del sitio y construcción se realizaron actividades de desmonte y despalme.
	Modificación del hábitat.	<input type="checkbox"/> El proyecto plantea la reubicación de vegetación y considerar áreas verdes. <input type="checkbox"/> Durante el proceso de preparación del sitio y construcción se modifican las condiciones ambientales.
	Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio	<input type="checkbox"/> El predio contempla la reubicación de especies de flora, así como se dejarán áreas verdes para el resguardo de aves y reptiles, se evitará cualquier contacto con la fauna predominante o que visite el área del proyecto.
<b>Especies acuáticas</b>	Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún cuerpo de agua.
	Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún cuerpo de agua.
	Apropiación ilegal de especies acuáticas	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún cuerpo de agua.
	Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún cuerpo de agua.
	Modificación de la tasa de migración	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún cuerpo de agua.
<b>Especies terrestres</b>	Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	<input type="checkbox"/> La especie a rescatar en el predio de interés en la Palma Chit que se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que no se pretende introducir especies terrestres exóticas dentro del sitio del proyecto.

	Apropiación ilegal de especies terrestres y cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres.	<input type="checkbox"/> Se les impartirá pláticas al personal donde se les concientice sobre la función de las especies en el ecosistema, así como las sanciones que implican la extracción de estas.
<b>SUBSISTEMA: MEDIO INERTE</b>		
<b>Atmosfera</b>	Cambios en la presión sonora en aire	<input type="checkbox"/> El proyecto cumplirá con la 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, donde el proyecto se ajusta a los decibeles máximos que son de 68 dB establecidos para industria y comercio con rango de operación de 6 am a 10 pm.
	Contaminación y Contribución al efecto invernadero (Cambio Climático)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto cuenta con retroexcavadoras y camiones tipo volquete utilizados para excavar y transportar materiales, mismos que son vehículos motorizados de combustión interna a base de Diesel. Así como también se manejan herramientas los cuales opera a base de energía eléctrica.</li> <li>• El Monóxido de Carbono (CO) es un gas producido por la quema de combustibles fósiles, producidos en los medios de transporte e industrias, así como en la quema de bosques y pastizales. El límite permisible de concentración para el CO se encuentra regulado por la Norma Oficial Mexicana Nom-021-SSA1-1993. "Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al Monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de Monóxido de Carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población", la cual se calcula a través de promedios móviles de ocho horas y de ellos se obtiene el valor máximo.</li> <li>• El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es un precursor del ozono y cuando reacciona con otras sustancias, como el agua, genera ácido nítrico. Este compuesto se deriva de los procesos de combustión y es liberado al aire por medio de vehículos motorizados y durante la quema de carbón, petróleo o gas natural. Los límites máximos permisibles de las concentraciones de NO<sub>2</sub> son reguladas por la Norma Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993. "Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Valor normado para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población".</li> <li>• Así mismo, durante los trabajos se derivara la suspensión de polvos en el sitio del proyecto, mismos que son constantemente irrigados en lapsos de tiempo de 10 minutos por el personal, usando una manguera, con el objetivo de atrapar los polvos y no permitir su expansión</li> </ul>

<b>Geoforma</b>	Modificación de la geoforma	<input type="checkbox"/> No aplica, el proyecto en las etapas solicitadas, no presenta impactos severos
	Modificación en la superficie de las zonas de inundación	<input type="checkbox"/> No aplica, toda vez que el área corresponde a una superficie plana, la cual no presenta sitios de almacenamiento temporal de aguas.
<b>Aguas</b>	Cambios en la hidrodinámica	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el proyecto no altera el flujo hídrico, ni se encuentra cerca de cuerpos de agua.
	Cambios en la extracción de agua por habitante	<input type="checkbox"/> No aplica, toda vez que no se realizará extracción de agua para uso doméstico para la población.
	Extracción de agua subterránea	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que no se extrae agua del subsuelo. Se cuenta con los servicios de agua potable en el sitio del proyecto.
	Extracción de agua para uso consuntivo	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el uso de agua dentro del proyecto es no consuntivo, toda vez que toda el agua utilizada será obtenida de CAPA y redireccionada a una planta de tratamiento de aguas residuales de la CAPA.
	Modificación en la concentración de contaminantes presentes	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el proyecto no altera el flujo hídrico, ya que no se empleará ningún químico como plaguicidas o pesticidas que contaminen las aguas o desemboque al Mar Caribe.
<b>Suelo</b>	Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	<input type="checkbox"/> No aplica, ya que no se empleará para la eliminación de plagas y derivados de la flora en el sitio presente.
	Cambios en el uso del suelo	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el proyecto no representa ninguna modificación ni alteración al suelo.
	Degradación interna (procesos químicos y físicos)	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el proyecto no afecta los procesos físicos-químicos del suelo, derivado de la lixiviación o por efecto de algún elemento contaminante, toda vez que las aguas utilizadas se direccionaran donde corresponde
	Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el tipo de suelo permite que el agua pluvial se filtre rápidamente en el subsuelo, siendo mínima la degradación, así mismo, la degradación eólica es mínima, toda vez que en la zona no existen vientos fuertes que impliquen erosión.
	Degradación y desertificación natural	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que no se encuentra en dunas costeras, regiones montañosas, afloramientos rocosos ni en planicies salinas, que son las zonas más vulnerables a los procesos de desertificación.

<b>SUBSISTEMA:</b> <b>MEDIO</b>		
<b>PERCEPTUAL</b>		
<b>Paisaje intrínseco</b>	Modificación del paisaje	<input type="checkbox"/> No aplica, puesto que el paisaje ya se encuentra perturbado. Sin embargo, la vegetación aún presente en el predio, se reubicará por medio de programas tanto de flora como de fauna según corresponda.

## **VI.1 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE IMPORTANCIA Y MAGNITUD)**

Cabe señalar que el proyecto “**Nativo**” ubicado en Cozumel, somete a evaluación los impactos que fueron generados por el proyecto, así como los futuros. Por tal motivo la matriz de impacto presentada en la presente solicitud de autorización en materia de impacto ambiental se basa en los impactos del proyecto, tal evaluación consistirá en la elaboración de dos matrices causa efecto, las cuales calcularán el valor de importancia de los impactos generados.

Una vez identificados los impactos ambientales relevantes, se identifican los factores o medios involucrados impactados. Los impactos ambientales relevantes, así como los factores o medios involucrados se evaluaron a través de una matriz causa-efecto basada en el método modificado de Battelle-Columbus (1972), la cual calcula el valor de importancia del impacto. Dicha matriz otorga resultados cualitativos y cuantitativos, además de medir y caracterizar el impacto ambiental generado por una acción o actividad sobre un componente ambiental con alguna posibilidad a ser afectado o impactado.

La metodología antes citada toma en consideración algunas características para el cálculo del valor de importancia, los cuales son:

- Signo: Referente a la naturaleza del efecto, ya sea de carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a operar sobre los ya considerados.
- Intensidad: Indica el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que este actúa, la cual comprende entre 1 y 12, en la que 1 indica afectación mínima y 12 a una destrucción del factor donde se produce el efecto.
- Extensión: Referente al área de influencia teórica del impacto en relación en el entorno del proyecto. Tiene una escala de 1 a 8, en la que 1 indica un efecto muy localizado o puntual y 8 una ubicación de influencia en todo el proyecto.
- Momento: Referido al plazo de tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor de medio en cuestión.
- Persistencia: Referente al tiempo que probablemente hará presente el efecto de algún impacto desde que se presenta, a partir del cual, el factor que ha sido afectado retornará a las condiciones iniciales anteriores a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas.
- Reversibilidad: Característica relativa a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, o sea, las posibilidades que se tienen de retornar a las condiciones

originales previas al evento, las cuales pueden ser por medios naturales, cuando ya no se tiene el influjo sobre el medio.

•Sinergia: Esta característica comprende la sumatoria de dos o más efectos simples. Los efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente, será superior a la que debería de esperarse en la manifestación de efectos, cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultaneas.

•Acumulación: referente al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada a la acción que lo genera.

•Efecto: en este atributo se analiza la relación causa-efecto que es la forma de expresión del efecto sobre n factor como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la consecuencia de la acción directa de ésta, en caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su expresión no es consecutiva directa de la acción, puesto que tiene lugar a partir de un efecto primario.

•Periodicidad: característica que se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente y que es impredecible en el tiempo (irregular) o bien, constante en el tiempo (efecto continuo).

## VI.2 PRIMERA METODOLOGÍA

La fórmula para calcular la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental está dada de la siguiente manera:

$$IM (V. I. A.) = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)$$

Donde:

IM (V.I.A.) = Valor de Importancia del impacto Ambiental

± = Signo

IN = Intensidad

EX = Extensión

MO = Momento

PE = Persistencia

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia

AC = Acumulación

EF = Efecto

PR = Periodicidad

Las mencionadas variables, se les asigna un valor, mismos que se describen en la Tabla 24.

*Tabla 24.- Las mencionadas variables se les asignan un valor, mismos que se describen a continuación:*

<b>CARACTERÍSTICAS Y VALORES DE LOS IMPACTOS</b>			
<b>NATURALEZA</b>		<b>Intensidad (Grado de destrucción)</b>	
<b>IMPACTO BENEFICIOSO</b>	+	Baja	1
		Media	2
<b>IMPACTO PERJUDICIAL</b>	-	Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
<b>EXTENSIÓN (ÁREA DE INFLUENCIA)</b>		<b>Momento (Plazo de la manifestación)</b>	
<b>PUNTUAL</b>	1	Largo plazo	1
<b>PARCIAL</b>	2	Medio plazo	2
<b>EXTENSO</b>	4	Inmediato	4
<b>TOTAL</b>	8	Critico	(+4)
<b>CRITICA</b>	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PERMANENCIA DEL EFECTO)</b>		<b>Rever sensibilidad</b>	
<b>FUGAZ</b>	1	Corto plazo	1
<b>TEMPORAL</b>	2	Medio plazo	2
<b>PERMANENTE</b>	4	Irreversible	4
<b>SINERGIA (REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN)</b>		<b>Acumulación (Incremento progresivo)</b>	
<b>SIN SINERGISMOS</b>	1	Simple	1

SINÉRGICO	2	Acumulado	4
MUY SINÉRGICO	4		
<b>EFFECTO (RELACIÓN Causa/Efecto)</b>		<b>Periodicidad (Regulación de la manifestación)</b>	
INDIRECTO	1	Irregular o aperiódico y descontinuo	1
DIRECTO	4	Periódico	2
		Continuo	4

Los resultados toman valores de entre 0 y 84, por lo tanto, corresponden a las siguientes clasificaciones de importancia:

- Valores inferiores a 21 son irrelevantes,
- Valores entre 22 y 42 son moderados,
- Valores entre 43 y 63 son considerados severos,
- Valores superiores a 64 deben considerarse como críticos.

Aplicando la metodología descrita con anterioridad, se obtuvieron los resultados siguientes (Tabla 25).

Tabla 25.- Componentes ambientales.

FASE	COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	MAGNITUD		PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN							
	Cobertura vegetal	Modificación de la superficie con vegetación nativa	2	2	4	4	4	1	4	2	27
		Alteración del hábitat	8	8	1	2	4	1	1	2	28

	natural									
PREPARACION DEL SITIO Y DESMONTE	Dispersión de especies de flora y fauna	1	1	2	2	1	1	1	2	1 2
	Cambios en la integridad del ecosistema	1 2	8	1	2	4	1	1	1	2 3 2
	Cambios en la productividad natural	1	1	2	2	1	1	1	2	1 2
	Modificación del hábitat	1 2	8	1	2	4	1	1	1	2 3 2
	Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio	1	1	4	4	2	1	1	1	2 1 7
Especies terrestres	Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Apropiación ilegal de especies terrestres	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	1	1	1	1	1	-	1	- 7

	Cambios en la presión sonora en aire	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1 0
Atmósfera	Contaminación y contribución al efecto invernadero (Cambio Climático)	1	1	4	1	1	1	1	1	2	1 3
	Modificación de la geoforma	2	1	1	4	2	1	1	1	2	1 5
Geoforma	Cambios en la hidrodinámica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguas	Cambios en la extracción de agua por habitante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extracción de agua subterránea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Extracción de agua para uso consuntivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Salinización del acuífero e intrusión salina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cambios en el consumo de plaguicidas y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		fertilizantes									
Suelo	Cambios en el uso del suelo	1 2	8	4	4	4	2	1	1	2	3 8
	Degradación interna (procesos químicos y físicos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Degradación y desertificación natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Modificación del paisaje	1 2	8	4	4	4	2	1	4	2	4 1
Paisaje Intrínseco	Modificación de la superficie con vegetación nativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cobertura vegetal	1 2	8	1	2	4	1	1	1	2	3 2

	CONSTRUCCIÓN	Dispersión de especies de flora y fauna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comunidad ecológica	Cambios en la integridad del ecosistema	1 2	8	1	2	4	1	1	1	2 3 2
		Cambios en la productividad natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Modificación del hábitat	1 2	8	1	2	4	1	1	1	3 1
		Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059SEMAR NAT-2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Especies terrestres	Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Apropiación ilegal de especies terrestres	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cambios en el número de	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres								
		Cambios en la presión sonora en aire	1	1	1	1	1	1	1	2 1 0
Atmósfera		Contaminación y contribución al efecto invernadero (Cambio Climático)	1	1	4	1	1	1	1	2 1 3
		Modificación de la geoforma	2	1	1	4	2	1	1	2 1 5
Geoforma		Modificación en la superficie de las zonas de inundación	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cambios en la hidrodinámica	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguas		Cambios en la extracción de agua por habitante	-	-	-	-	-	-	-	-
		Extracción de agua subterránea	-	-	-	-	-	-	-	-
		Extracción de agua para uso consuntivo	-	-	-	-	-	-	-	-
		Modificación en la concentración de	-	-	-	-	-	-	-	-

		contaminantes presentes								
		Salinización del acuífero e intrusión salina	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	-	-	-	-	-	-	-	-
Suelo	Cambios en el uso del suelo	1 2	8	4	4 4	2	1	1	2	3 8
	Degradación interna (procesos químicos y físicos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Degradación y desertificación natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Modificación del paisaje	1 2	8	4	4	4	2	1	4	2	4 1
	Paisaje Intrínseco											

### VI.3 SEGUNDA METODOLOGÍA

Las variables empleadas para obtener la importancia, así como la magnitud de los impactos ambientales son:

- Magnitud: la cual se refiere al grado de afectación de las acciones sobre los componentes ambientales, la cual tiene tres dimensiones: o Intensidad: referente a la fuerza del efecto ambiental como producto de las operaciones,
  - Extensión: referente a la influencia espacial de los efectos, con las características que los mayores impactos se proveen en las cercanías con disminución de los mismos a mayor distancia,
  - Plazo: el cual establece el plazo durante del cual las acciones del efecto involucran tendencias beneficiosas o perjudiciales.
- Reversibilidad: la cual mide la capacidad del sistema para retornar o recuperarse a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.
  - Probabilidad de ocurrencia: la cual expresa la posibilidad o imposibilidad de que se produzca en determinado impacto ambiental.

Para determinar la magnitud de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, se utilizará la siguiente fórmula:

$$M = Wa * I + Wb * E + Wc * T$$

Donde:

M = Magnitud

Wa = 0.30

I = Intensidad

Wb = 0.20

E = Extensión

Wc = 0.15

T = Plazo

La importancia está en función de las características del impacto, la cual se calcula con la siguiente fórmula:

$$IM (V. I. A.) = (Wa * I + Wb * E + Wc * T) + (R + P)$$

Donde:

IM (V.I.A.) = Valor de la importancia del impacto ambiental,

(Wa\*I+Wb\*E+Wc\*T) = Magnitud,

R= Reversibilidad,  
P= Probabilidad.

La severidad es el nivel de impacto que le es ocasionado al componente ambiental, el cual se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$S = M * IM$$

Donde:

S= Severidad,  
M= Magnitud,  
IM= Valor de la Importancia de Impacto Ambiental

Los valores asignados para cada variable se presentan en la Tabla 26:

*Tabla 26.- Valores asignados a las variables para determinar el valor de importancia*

<b>CARACTERISTICAS Y VALORES DE LOS IMPACTOS</b>			
<b>MAGNITUD</b>	<b>Intensidad (I)</b>		<b>REVERSIBILIDAD</b>
	Baja	0.6	Alta 0.4
	Media	1.5	Media 1
	Alta	3	Baja 2
	<b>Extensión E</b>		<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>
	Puntual	0.4	Baja 0.3
	Local	1	Media 0.75
	Regional	2	Alta 1.5
	<b>Plazo (T)</b>		
	Corto 1 año	0.4	
	Medio 5 años	1	
	Largo >5 años	2	

La interpretación de los resultados del valor de importancia de los impactos ambientales, así como los valores de la severidad de los impactos, se basarán en los valores plasmados en la Tabla XX, así mismo se presenta los resultados obtenidos para la identificación la valorización de los impactos ambientales en la Tabla 27.

Tabla 27.- Valores de interpretación de los resultados de importancia y severidad de los impactos ambientales.

ESCALA DE VALORES ESTIMADOS	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	ESCALA DE VALORES ESTIMADOS	SEVERIDAD DEL IMPACTO
<b>0.22-1.56</b>	Bajo	0.07-2.29	Bajo
<b>1.57-2.90</b>	Medio	2.30-4.51	Moderado
<b>2.91-4.24</b>	Alto	4.52-6.74	Severo
<b>4.25-5.6</b>	Critico	6.75-8.96	Critico

Tabla 28- Evaluación de los impactos ambientales.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES										
FASE	COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	MAGNITUD			TOTAL MAGNITUD	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	IMPORTANCIA	SEVERIDAD
			INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO (PLAZO DE MANIFESTACIÓN)					
PREPARACION DEL SITIO Y DESMONTE	Cobertura vegetal	Modificación de la superficie con vegetación nativa	3	0.4	2	1.2 8	2	1.5 8	4.7 8	6.118 4
		Alteración del hábitat natural	3	0.4	2	1.2 8	2	1.5 8	4.7 8	6.118 4
	Comunidad ecológica	Dispersión de especies de flora y fauna	0.6	0.4	0.4	0.3 2	0. 4	0.3	1.0 2	0.326 4
		Cambios en la integridad del ecosistema	0.6	0.4	0.4	0.3 2	1	1.5	2.8 2	0.902 4
		Cambios en la productividad	1.5	0.4	0.4	0.5 9	1	1.5	3.0 9	1.823 1

	natural							
	Modificación del hábitat	3	0.4	0.4	1.0 4	1	1.5 4	3.5 6
	Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio	0.6	0.4	0.4	0.3 2	1	0.7 5	2.0 7
	Especies terrestres	Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas	-	-	-	-	-	
	Especies terrestres	Apropiación ilegal de especies terrestres	-	-	-	-	-	
		Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de	0.6	0.4	0.4	0.3 2	1	0.7 5
		Especies terrestres						
		Cambios en la presión sonora en aire		0.6	0.4		0.4	0.3 2
	Atmósfera	Contaminación y contribución al efecto invernadero (Cambio Climático)	0.6	0.4	0.4	0.3 2	0. 4	0.7 5

	Atmósfera	Modificación de la geoforma	1.5	0.4	0.4	0.5 9	2	1.5	1.4 7	0.470 4
	Geoforma	Cambios en la hidrodinámica	-	-	-		-	-	1.4 7	0.470 4
	Aguas	Cambios en la extracción de agua por habitante	-	-	-		-	-	4.0 9	2.413 1
	Aguas Suelo	Extracción de agua subterránea	-	-	-		-	-		
		Extracción de agua para uso consuntivo	-	-	-		-	-		
		Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-	-	-		-	-		
		Salinización del acuífero e intrusión salina	-	-	-		-	-		
		Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	-	-	-		-	-		
		Cambios en el uso del suelo	1.5	0.4	0.4	0.5 9	2	1.5		
	Suelo Paisaje Intrínseco	Degradación interna (procesos químicos y físicos)	-	-	-		-	-		

Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)	-	-	-		-	-	4.0 9	2.413 1
Degradación y desertificación natural	-	-	-		-	-		
Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	-	-	-		-	-		
Modificación del paisaje	3	0.4	0.4	1.0 4	2	1.5		

## VI.4 RESULTADOS OBTENIDOS

Del total de posibles impactos ambientales identificados y analizados, se detectaron mediante el uso de la **PRIMERA METODOLOGÍA**:

En la etapa de **preparación del sitio y desmonte** se detectaron un total de **6** impactos de tipo **Moderado** principalmente a la modificación de la vegetación nativa, alteración del hábitat natural, modificación del hábitat, cambios de uso del suelo y modificación del paisaje natural.

Para la **etapa de operación** se identificaron 5 impactos **Moderados** que incluyen alteración del hábitat natural, modificación del hábitat, cambios de uso del suelo, cambios en la presión sonara del aire y modificación del paisaje natural.

De esta forma con el **primer método** se detectaron un total de **15** impactos **moderados** durante las tres fases del proyecto **Nativo**.

Con el uso de la **SEGUNDA METODOLOGÍA** para la fase de **preparación y desmonte** se detectaron **3** impactos **Severos**, son la modificación de la superficie con vegetación nativa, alteración del hábitat natural y la modificación del paisaje; entre los impactos moderados se identificó la modificación del hábitat, modificación de la geoforma y cambio de uso del suelo.

Para la fase de **operación** se detectó **7** impactos de tipo **Severo** consistente en la alteración del hábitat natural y 5 impactos moderados como: cambios en la integridad de los

ecosistemas, modificación del hábitat, modificación de la geoforma, cambios en el uso del suelo y modificación del paisaje.

Dichos impactos evaluados obtuvieron los siguientes resultados conforme a la importancia y severidad de los mismos (Tabla 28 y 29):

*Tabla 29.- Valor y severidad de los impactos (metodología 1).*

FASE	IMPACTOS IDENTIFICADOS	VALOR DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	VALOR DEL IMPACTO
PREPARACION DEL SITIO Y DESMONTE	Modificación de la superficie con vegetación nativa	27	MODERADO
	Alteración del hábitat natural	28	MODERADO
	Dispersión de especies de flora y fauna	12	IRRELEVANTE
	Cambios en la integridad del ecosistema	32	MODERADO
	Cambios en la productividad natural	12	IRRELEVANTE
	Modificación del hábitat	32	MODERADO
	Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio	17	IRRELEVANTE
	Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	7	IRRELEVANTE
	Cambios en la presión sonora en aire	10	IRRELEVANTE
	Contaminación y contribución al efecto invernadero (Cambio Climático)	13	IRRELEVANTE
	Modificación de la geoforma	15	IRRELEVANTE
	Cambios en el uso del suelo	38	MODERADO
	Modificación del paisaje	41	MODERADO
	Alteración del hábitat natural	32	MODERADO
	Cambios en la integridad del ecosistema	32	MODERADO
	Modificación del hábitat	31	MODERADO

CONSTRUCCION	Cambios en la presión sonora en aire	10	IRRELEVANTE
	Contaminación y contribución al efecto invernadero (Cambio Climático)	13	IRRELEVANTE
	Modificación de la geoforma	15	IRRELEVANTE
	Cambios en el uso del suelo	38	MODERADO
	Modificación del paisaje	41	MODERADO

Los impactos ambientales identificados dentro del proyecto, así como los valores de importancia y severidad arrojados por las distintas metodologías utilizadas, denotan que las actividades del proyecto en la etapa de preparación del sitio y operación, tienen y tendrán una importancia del impacto de **Moderado** utilizando la primer metodología y un impacto **Critico** utilizando la segunda metodología, así como un nivel de severidad de los impactos de **Moderado**, en el área del proyecto, no obstante, tales impactos serán retomados nuevamente en el capítulo VIII, en la cual se proponen medidas de prevención y mitigación para cada uno de los impactos detectados dentro del proyecto, para minimizar la posibilidad de continuar impactar negativamente al medio ambiente, al igual que sus áreas circundantes.

Es importante señalar que para los impactos adversos ya se implementaron algunas medidas de prevención, mitigación y compensación a través de la ejecución de acciones o soluciones que reduzcan el impacto o lo coadyuven a restaurarlo o lo compensen al mismo nivel del efecto causado. En el siguiente capítulo se mencionarán las medidas de mitigación para ya realizadas en esta etapa del proyecto como el rescate de ejemplares de flora silvestre.

# CAPITULO

VII

## **VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO**

El conjunto de medidas preventivas y mitigadoras expuestos a continuación, tienen la finalidad de minimizar los posibles impactos ambientales que ya han sido generados por el conjunto de las actividades y operaciones de las etapas ya efectuadas del proyecto, tomando como base las etapas de preparación del sitio y desmonte, construcción y operación de cada proceso del proyecto, dichas medidas tendrán como objetivo:

- Utilizar las oportunidades con las que cuenta el área de proyecto, para mejorar y/o mantener en buen estado la salud ambiental.
- Identificar, reparar, mitigar y compensar los impactos ambientales derivados de la preparación, desmonte, construcción y operación del proyecto, los cuales afectan o afectarían la salud del medio ambiente.
- Mejorar y fortalecer los aspectos o áreas del proyecto, que permitan mantener un desarrollo sustentable entre el medio ambiente y la operación del proyecto.

Las medidas que se implementaran durante la construcción y operación del proyecto son de carácter protector, corrector y compensador, los cuales tienen como objetivo.

- Medidas protectoras (preventivas): dichas medidas están diseñadas para evitar o disminuir los daños a ser ocasionados por el proyecto, antes de afectar o repercutir el medio circundante.
- Medidas correctoras (mitigadoras): son aquellas que identifican, corrigen o modifican las acciones sobre los procesos de la obra, condiciones de funcionamiento y los factores del medio para reparar o reducir los daños inevitables.
- Medidas compensadoras: esta medida trata de identificar y equilibrar los impactos que tienden a ser irrecuperables, con el propósito de nivelarlos o atenuarlos para disminuir su impacto ambiental.

Las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales, se describen a continuación (Tabla 30).

*Tabla 30.- Medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.*

	<b>MEDIDAS MITIGADORAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO</b>	
	<b>COMPONENTE AMBIENTAL: COBERTURA VEGETAL</b>	
<b>FASE</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
	1. <b>MODIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE CON VEGETACIÓN NATIVA</b>	<input type="checkbox"/> <i>Previo al desmonte se han identificado las especies de flora que se procederá a su rescate, se medirá su dasonometria y se especificara reubicadas, con esta acción se permite la continuidad de la vida vegetal en el mismo predio o donde la autoridad indique.</i>
	2. <b>ALTERACIÓN DEL HÁBITAT NATURAL</b>	<input type="checkbox"/> <i>No aplica, puesto el área ya se encuentra perturbada y los trabajos realizar no alteran el hábitat natural, sin embargo, las especies tanto nativas como exóticas se reubicarán por medio de programas según sea el caso.</i>
<b>COMPONENTE AMBIENTAL: COMUNIDAD ECOLÓGICA</b>		
<b>TIPOS DE IMPACTOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	
3. <b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<input type="checkbox"/> <i>Se establecerán áreas verdes las cuales tendrán como objetivo, proteger la flora presentes y proporcionar un sustrato para la fauna urbana donde puedan perchar y desarrollarse, de igual forma se señalara sobre la flora y fauna, así como su cuidado.</i>	
4. <b>CAMBIOS EN LA INTEGRIDAD DEL ECOSISTEMA,</b>	<input type="checkbox"/> <i>El proyecto contempla áreas verdes, mismas que permitirán mantener la flora y fauna natural, el suelo vegetal presente será utilizado en las áreas ajardinadas a la normatividad aplicable. Asimismo, durante la construcción se implementará un sistema de manejo de residuos sólidos y de manejo especial que evitara la generación de basura.</i>	

<b>MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT</b>	acumulación o presencia de residuos sólidos en el predio.
<b>COMPONENTE AMBIENTAL: ATMÓSFERA</b>	
<b>5. TIPO DE IMPACTOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<b>6. CAMBIOS EN LA PRESIÓN SONORA EL AIRE,</b>	<input type="checkbox"/> <i>El proyecto realizará sus labores en el día, el cual coincide con el ruido ambiental, por las noches se evita realizar ruidos con el fin de minimizar impactos adicionales de perturbación.</i>
<b>7. CONTAMINACIÓN Y CONTRIBUCIÓN AL EFECTO INVERNADERO (CAMBIO CLIMÁTICO).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Se capacitará a todo el personal que se desempeña en las actividades del proyecto sobre las medidas a tomar para la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos producidos dentro del proyecto.</i></li> <li>• <i>Se verifica que los trabajadores mantengan las medidas de higiene y seguridad al momento de manipular los residuos, siguiendo un correcto manejo de los residuos.</i></li> <li><input type="checkbox"/> <i>Se verificará que los residuos sean debidamente almacenados en un sitio seguro y apropiado para su posteriormente ser colectados y depositados en un lugar autorizado.</i></li> <li><input type="checkbox"/> <i>El sitio de almacenamiento temporal donde se depositarán los residuos sólidos urbanos producidos dentro del proyecto debe estar cubierto por un techo y tiene sus contenedores debidamente sellados.</i></li> </ul>

		<p><input type="checkbox"/> Los residuos generados deberán contar con reutilización y/o reciclaje. Los residuos que no serán identificados por rótulos y estarán pintados de color negro, se considerarán como residuos que no tienen un destino específico y que deben ser depositados en la categoría de residuos mixtos. Los residuos que serán identificados por rótulos y estarán pintados de color amarillo, indicando el tipo de residuos a depositar de acuerdo con la legislación ambiental vigente. Siempre que sea aplicable, se separarán de acuerdo con su origen y destino final. Los residuos orgánicos (susceptibles para crear abono vegetal), inorgánicos (plásticos, cartón, papel, metal) y urbanos sanitarios (residuos de medicamentos, desechos sanitarios), los cuales tendrán un tratamiento y disposición final en el relleno sanitario municipal.</p> <p><input type="checkbox"/> Queda prohibido el enterramiento y la quema de residuos dentro del área de proyecto.</p> <p><input type="checkbox"/> La maquinaria utilizada en la construcción del proyecto deberá cumplir con las mejores condiciones mecánicas para reducir al mínimo la generación de ruido, las emisiones de CO2 y de otros gases de efecto invernadero.</p>
<b>COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO</b>		
<b>8. IMPACTOS AMBIENTALES</b>		<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<b>9. MODIFICACIÓN DE LA GEOFORMA, CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO</b>	<input type="checkbox"/>	<i>El suelo mineral excavado será reutilizado para las obras, no se realizan excavaciones a nivel freático. El desmonte se lleve exclusivamente en las áreas fin y se respete la integridad de las áreas verdes.</i>
<b>COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE INTROVERTIDO</b>		

	<b>10. IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
	<b>11. MODIFICACIÓN DEL PAISAJE</b>	<input type="checkbox"/> Las áreas verdes que sean establecidas serán señalizadas, teniendo en cuenta los accesos, vehicular y los peatones. <input type="checkbox"/> Se colocarán carteles de señalización, los cuales indicarán que las obras y no es posible el acceso a la zona, así como las áreas verdes que se establecerán, con la finalidad de conservar dichas áreas.
<b>COMPONENTE AMBIENTAL: COBERTURA</b>		
<b>FASE</b>	<b>1. IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
	<b>2. MODIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE CON VEGETACIÓN NATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las actividades se acordonarán las áreas verdes, de igual manera se instalará contención para los polvos fugitivos y evitar su impacto sobre la vegetación.</li> <li>Durante el plazo que dure se continuará con la recolección de residuos para evitar que sean acumulados en la superficie, autorizados, se realizará limpieza periódica para asegurar que estén libres de residuos.</li> </ul>
<b>COMPONENTE AMBIENTAL: COMUNIDADES</b>		
Construcción	<b>TIPOS DE IMPACTOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>

<b>2.IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<input type="checkbox"/> <i>Previo a las actividades se orientará a los cuidados que deben tener al encontrarse o a que se encuentre de paso por el predio, se prohíberá la capturar fauna o realizar desmontes no autorizados.</i>
<b>3. CAMBIOS EN LA INTEGRIDAD DEL ECOSISTEMA, MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT</b>	<input type="checkbox"/> <i>A fin de evitar la degradación de las áreas naturales se establecerá una mayor vigilancia y limpieza de estos lugares, así como la instalación de letreros informativos y restrictivos.</i>
<b>COMPONENTE AMBIENTAL: ATMÓSFERA</b>	
<b>TIPOS DE IMPACTOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
<b>1. CAMBIOS EN LA PRESIÓN SONORA EN EL AIRE, CONTAMINACIÓN Y CONTRIBUCIÓN AL EFECTO INVERNADERO (CAMBIO CLIMÁTICO).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>El proyecto realiza sus labores en el periodo de menor ruido ambiental, por lo tanto no se realizarán ruidos con el fin de no generar efectos negativos en la población.</i></li> <li><i>Se capacitará a todo el personal que participa en las actividades del proyecto sobre las medidas de mitigación para una adecuada gestión de los residuos sólidos dentro del área del proyecto.</i></li> <li><i>Se verificará que los trabajadores mantengan las instalaciones limpias, siguiendo un correcto manejo de los residuos sólidos.</i></li> <li><i>Se verificará que los residuos sean depositados en los lugares designados para posteriormente ser colectados y depositados en los lugares autorizados.</i></li> </ul>

	<p><i>almacenamiento temporal diariamente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El sitio de almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos producidos estará techado y tendrá sus contenedores rotulados.</i></li> </ul> <p><i>Los residuos generados deberán seguir siendo almacenados en recipientes con tapa, mismos que son identificados y están pintados de acuerdo con el tipo de residuo, de acuerdo a la normatividad vigente aplicable, separados de acuerdo con su origen en: Orgánicos (para crear abono vegetal), inorgánicos reciclables (papel, metal) y urbanos sanitarios (residuos fecales). Tendrán un tratamiento y disposición final en el sistema municipal.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Queda prohibido el enterramiento y la disposición final de cualquier tipo de residuos dentro del área de proyecto.</i></li> </ul> <p><i>La maquinaria utilizada en la construcción deberá cumplir con las mejores condiciones mecánicas para reducir las emisiones de ruido, las emisiones de CO2 y contribuyan al efecto invernadero.</i></p>
<b>COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE INTRÍNSECO</b>	
<b>TIPOS DE IMPACTOS</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>

	<p><b>2. MODIFICACIÓN DEL PAISAJE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Las áreas verdes que sean establecidas serán debidamente delimitadas teniendo en cuenta los accesos, el movimiento y paso vehicular.</li></ul> <p>Se colocarán carteles de señalización, los cuales indican que hay zonas que no tienen acceso a la zona, así como se delimitó las áreas verdes que se establecen con la finalidad de evitar el paso y conservar dichas áreas.</p>
--	---	--

# CAPITULO

## VIII

## VIII.- DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO PARA LA OBRA O ACTIVIDAD.

### Pronostico del escenario

El predio se localiza en Km. 6 + 000 de la Carretera Costera Norte del fraccionamiento Countrey club de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Cozumel está formado por Unidades de Gestión Ambiental, particularmente el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental A1. El proyecto consiste través del nombre “**Nativo**”.

### Escenario a corto plazo

El proyecto “**Nativo**”, ofrecerá a la población y sus alrededores, una mejor plusvalía y empleo a corto y mediano plazo. Por lo tanto, se prevé a corto plazo que la empresa:

- Obtenga sus autorizaciones en materia de impacto ambiental mediante el ingreso de la presente Manifestación de Impacto Ambiental presentada ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente.
- Realice medidas de mitigación y compensación acordes con lo planteado en la presente manifestación de impacto ambiental.

A continuación, se presentan los escenarios probables desde el punto de vista: Sin proyecto y Con proyecto (sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación) así como la evolución ambiental considerando la situación actual y futura de la presencia humana en el área y el régimen predial (Tabla 31).

*Tabla 31.- Posibles escenarios desde el punto de vista: Sin proyecto, Con proyecto (con y sin medidas de mitigación)*

COMPONENTE DEL MEDIO AMBIENTE	SIN PROYECTO	CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACION	CON PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACION
VEGETACION	La vegetación es fragmentada e intervenida por el desarrollo antropogénico que se desarrolla en su alrededor.	Se desmonta la vegetación para instalar las obras, de urbanización sin implementar medidas. No hay delimitación de las áreas verdes y no existe algún programa de reubicación para aumentar la resiliencia de la vegetación.	Se implementa el programa de reubicación de flora, se recupera la tierra vegetal y se señalizan las áreas verdes, posteriormente se desmonta la vegetación y se aprovecha el material pétreo, al finalizar se restaura el sitio con los programas mencionados.

<b>SUELO</b>	El suelo se encuentra en gran parte fértil, mismo que puede ser usado en con algún cambio de uso de suelo.	Sin medidas de mitigación, el suelo va perdiendo sus propiedades orgánicas, así mismo puede sufrir problemas de contaminación con residuos sólidos de manejo especial, residuos peligrosos o residuos sólidos urbanos, los cuales pueden ser derivados de las actividades u obras de construcción.	Al contar con un programa de manejo de los residuos sólidos generados, así como un seguimiento de las condicionantes ambientales, se establecen buenas prácticas de manejo que evitan la contaminación del suelo y aseguran su permanencia.
<b>AGUA</b>	El agua cruda se utiliza debido a la demanda de este recurso en el área, no existen autorizaciones de extracción o descarga.	La extracción de agua no está regulada no hay una cuota y pueden existir derrames y descargas de sustancias peligrosas y aguas negras que contaminen el manto acuífero.	Con las medidas de prevención ante derrames y control de descargas al subsuelo, el recurso agua se mantiene seguro.
<b>AIRE</b>	La calidad del aire es buena.	Existe dispersión de los polvos fugitivos no controlados, no existe irrigación ni barreras creando un aspecto visual negativo y contaminando el aire con las partículas.	Existe un control de polvos con irrigación en las áreas de obras, así mismo se otorga mantenimiento preventivo a los vehículos de combustión interna y se lleva un control a través de la bitácora de obra.

### **Programa de vigilancia ambiental**

Es importante implementar acciones de monitoreo, seguimiento y vigilancia de los condicionamientos ambientales que deriven lo postulado en la presente MIA, con el objetivo de establecer lineamientos de control y regulación en impacto ambiental, para ello se necesita:

- Compensar la superficie desmontada establecida por la legislación vigente con respecto a la dimensión del predio, manteniendo las áreas verdes la vegetación nativa que se reubique.
- Un programa de verificación y seguimiento las medidas preventivas, de control y mitigación de los impactos ambientales.
- Bitácora de obras y de asuntos que requieren medida preventiva o correctiva en impacto ambiental.
- Recorridos con registros fotográficos de las medidas de prevención, control y mitigación empleadas durante el tiempo de operación de la obra.
- Contar con un archivo de registros de permisos, autorizaciones, recibos y demás que presenten relevancia con los aspectos ambientales.
- En caso de contemplarse una modificación informar a la autoridad competente para que el proyecto se encuentre siempre apegado a la normatividad.

Partiendo de la propuesta presentada y en función del sistema ambiental estudiado; se infiere que el área donde se establecerán las obras representa un conjunto de impactos ambientales que derivaran de la modificación del suelo, agua, la flora y fauna, por lo cual

se valoraron los impactos potenciales y se estimaron los impactos negativos que se generarán en todas las etapas del proyecto, así como la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos generados. Una vez analizado los escenarios presentados se puede observar que el proyecto presenta varias propuestas para la mitigación de los impactos que serán generados sobre todo por las obras y no solo efectos benéficos en el aspecto, socioeconómico, sino también ambiental, toda vez que con la aplicación de las medidas de mitigación se evitará que las acciones de origen antropogénico sin control, continúen deteriorando el ecosistema del sitio y a su vez propiciará el empleo y un incremento en la derrama económica de la localidad.

Por lo anteriormente expuesto, se infiere que, estrictamente en términos ambientales, el proyecto es viable, toda vez que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico, asimismo, tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.

# CAPITULO

## IX

## LITERATURA CONSULTADA:

Arias-Campos, L. D. (2015). Frutos consumidos por *Pteroglossus frantzii* (Ramphastidae) fuera del bosque en el Valle de El General, Costa Rica. Zeledonia, 19(2).

Battelle-Columbus Laboratories, (1972). Environmental Evaluation System for Water Resource Planning", Bureau of Reclamation, US Departament of the Inferior, Contract 14-06-D-7182, Columbus, Ohio.

Bravo Bolaños, O., Sánchez-González, A., de Nova Vázquez, J. A., y Pavón Hernández, N. P. (2016). Composición y estructura arbórea y arbustiva de la vegetación de la zona costera de Bahía de Banderas, Nayarit, México. Botanical Sciences, 94(3), 603-623.

Cahum-Chan, J.G.2012. Adaptación del Destino Turístico de Mahahual al CambioClimático. Tesis de licenciatura. Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México 128 pp.

Cancino Cancino, J. O. (2012). Dendrometría básica. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente.

Castañeda-Hernández, C., Ramírez-Valverde, T., Meza-Parral, Y., Sarmiento Rojas, A. y Martínez-Campos, A. 2011. Ampliación de la distribución geográfica de *Basiliscus vittatus* en el estado de Puebla. Revista Mexicana de Biodiversidad 82:1046-1048.

Castillo, M. L., & Reyes-Castillo, P. (2009). Passalidae, insects which live in decaying logs. Tropical biology and conservation management, 112-133.

Chablé-Santos, J., González-Herrera, R., Manrique-Saide, P., & Sélem-Salas, C. (2014). Aves del Centro Educativo Hobonil de la Universidad Autónoma de Yucatán, México.

Colwell, R. K. (1995). Effects of nectar consumption by the hummingbird flower mite *Proctolaelaps kirmsei* on nectar availability in *Hamelia patens*. Biotropica, 206-217.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Carta topográfica hidrológica de subcuentas 1:1000000. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Vegetación Potencial Catálogo de metadatos geográficos. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:4000000 <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

CONABIO, Portal de Geoinformacion, sistema nacional de información sobre biodiversidad, 2017 url: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.

CONABIO, s. a. Ficha Técnica para la Evaluación de los Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ambientes Costeros y Oceánicos de México. CONABIO, TNC,

CONANP y Pronatura A. C. México. INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) (2008). Censo de Población y Vivienda 2008. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/>. Consultado el 01 de enero de 2018

Conesa-Fernández, Vicente (1997). "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Ed.Mundi-Prensa. Madrid. 3era edición.

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales Geología, escala 1:1000000. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/geologia/infoescala.aspx>

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales Hidrología, escala 1:1000000. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/hidrologia/infoescala.aspx>

INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 96 p.

Pielou, E. (1996). The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13, 13-144.

Servicio Geologico Mexicano. 2018. Cartografia. Cartas geológicas mineras en línea: <https://www.gob.mx/sgm>

Shannon, C., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication.Illinois, USA.: University of Illinois.