

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.
  
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD063.
  
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio, número de teléfono, RFC y CURP de personas físicas, en paginas 1 y 2.
  
- 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. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
  
- V. **Firma del titular:**   
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
  
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

## **CAPÍTULO 1: DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO**

### **1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

#### **1.1.1. Nombre del proyecto**

“DESARROLLO VILLORIO Y CLUB DE PLAYA RIVIERA MAYA”

#### **1.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto**

El predio que se pretende aprovechar para la implementación del proyecto, corresponde al Lote 10 de la Manzana 21, Región 004, ubicado en la Zona Costera y Predios Rústicos de Playa del Carmen, a la altura del kilómetro 310+500 de la Carretera Federal 307 Chetumal - Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, México; como consta en la Escritura Pública Número 226, Volumen Segundo, Tomo B, de fecha 15 de octubre del 2010.

#### **1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto**

El plazo solicitado para la realización del proyecto es de 24 meses (2 años) para las etapas de preparación del sitio y construcción; y una vigencia o vida útil de 50 años considerando la etapa operativa (ver programa calendarizado del proyecto).

### **1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

#### **1.2.1. Nombre o razón social**

Inmobiliaria Luna del Caribe, S. A. de C. V., como consta en la Escritura Pública Número 8, Tomo I Primero, Libro I, de fecha 16 de mayo de 2007.

#### **1.2.2. Domicilio para oír y recibir notificaciones**

[REDACTED]

[REDACTED]

### **1.2.3. Registro Federal de Contribuyentes**

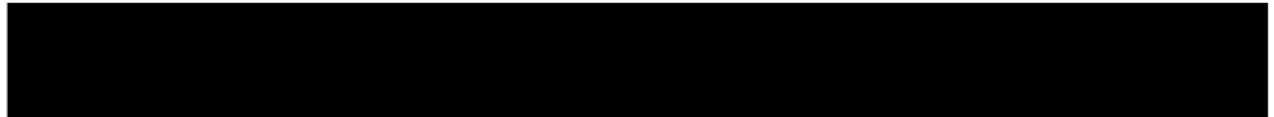
ILC0705175Z0 (se anexa copia de la Cédula de Identificación Fiscal).

## **1.3. DATOS GENERALES DEL REPRESENTANTE LEGAL**

### **1.3.1. Nombre**

Lic. María Teresa Hernández Gil, Apoderada Legal según consta en la Escritura Pública número 8,135 (ocho mil ciento treinta y cinco), Tomo XXXIII trigésimo tercero, libro 8 (ocho), tirada en la ciudad de Guadalajara, Jalisco ante la fé del Lic. Juan Peña Acosta en su carácter de Notario Público número 1 uno de la Sub región Centro Conurbada con adscripción en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco y fechada el día 10 diez de Agosto de 2015 dos mil quince.

### **1.3.2. Domicilio para recibir u oír notificaciones**



## **1.4. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1.4.1. Nombre o razón social**

Ing. Reynaldo Martínez López.

### **1.4.2. Registro Federal de Contribuyentes**



### **1.4.3. C. U. R. P.**



### **1.4.4. Cédula profesional**

6241318

#### **1.4.5. Domicilio para oír y recibir notificaciones**

Avenida Acanceh, Supermanzana 11, Manzana 2, Lote 3, Piso 3-B, Oficina 312, Plaza Terra Viva. En la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. C. P. 77580.

#### **1.5. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL**

- ▶ Escritura Pública Número 226, Volumen Segundo, Tomo B, de fecha 15 de octubre del 2010, relativo al predio donde se pretende desarrollar el proyecto.
- ▶ Escritura Pública Número 8, Tomo I Primero, Libro I, de fecha 16 de mayo de 2007, correspondiente a la constitución de la sociedad mercantil denominada Inmobiliaria Luna del Caribe, S. A. de C. V.
- ▶ Escritura Pública Número 8,135, Tomo XXXIII trigésimo tercero, libro 8 ocho, tirada en la ciudad de Guadalajara, Jalisco ante la fé del Lic. Juan Peña Acosta en su carácter de Notario Público número 1 uno de la Sub región Centro Conurbada con adscripción en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, correspondiente al poder general que otorga la sociedad mercantil denominada Inmobiliaria Luna del Caribe, S. A. de C. V., a favor de la Lic. María Teresa Hernández Gil.
- ▶ Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes de Inmobiliaria Luna del Caribe, S. A. de C. V.
- ▶ Copia simple de la Identificación Oficial de la Lic. María Teresa Hernández Gil.

## **CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

#### **2.1.1. Naturaleza del proyecto**

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)<sup>1</sup>, el proyecto que se propone a través del presente estudio, se trata de una actividad **Terciaria** económicamente hablando, en donde no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; e incluye los servicios cuyo insumo principal es el conocimiento y la experiencia del personal; y también ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él, como es el caso de los servicios que agrupan una serie de actividades que proporcionan comodidad o bienestar a las personas.

Por otra parte, de acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) del INEGI<sup>2</sup>, y considerando que el proyecto contempla áreas de ventas, esparcimiento y recreación, entonces se puede ubicar dentro del **Sector 9 servicios comunales y sociales; hoteles y restaurantes; profesionales técnicos y personales. Incluye los servicios relacionados con: la agricultura ganadería construcción transportes financieros y comercio**; y dentro de este sector se ubicaría en el **subsector 94 servicios de esparcimiento, culturales, recreativos y deportivos**; en la **rama 9491 servicios en centros recreativos y deportivos y otros servicios de diversión prestados por el sector privado, excluye centro nocturnos**; y finalmente en la **actividad 949104 otros servicios recreativos y esparcimiento privados**.

Por otra parte y considerando que el proyecto también contempla la construcción y operación de restaurantes, entonces de acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) del INEGI<sup>3</sup>, el proyecto también se puede ubicar (dentro del mismo sector 9) en el **subsector 93 restaurantes y hoteles**; en la **rama 9310 restaurantes, bares y centros nocturnos**; y en la **actividad 931011 servicio de restaurantes y fondas**.

Lo antes mencionado se puede observar en las siguientes figuras.

<sup>1</sup> <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/default.aspx?tema=E>

<sup>2</sup> <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/catalogos/cmap/Estructura.asp?arbol=&id=76>

<sup>3</sup> <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/catalogos/cmap/Estructura.asp?arbol=&id=76>

Código				Descripción
Sector	Subsector	Rama	Actividad	
1 ▲	91 ▲	9411 ▲	949101 ▲	<b>Descripción del sector</b> SERVICIOS COMUNALES Y SOCIALES; HOTELES Y RESTAURANTES; PROFESIONALES TECNICOS Y PERSONALES. INCLUYE LOS SERVICIOS
2	92	9412	949102	<b>Descripción del subsector</b> SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO CULTURALES RECREATIVOS Y DEPORTIVOS
3	93	9421	949103	<b>Descripción de la rama</b> SERVICIOS EN CENTROS RECREATIVOS Y DEPORTIVOS Y OTROS SERVICIOS DE DIVERSION PRESTADOS POR EL SECTOR PRIVADO EXCLUYE CENTROS NOCTURNOS
4	94	9422	949104	<b>Descripción de la actividad</b> OTROS SERVICIOS RECREATIVOS Y ESPARCIMIENTO PRIVADOS
5	95	9491		
6	96	9492		
7	97			
8	98			
9 ▼				
1 ▲	91 ▲	9310 ▲	931011 ▲	<b>Descripción del sector</b> SERVICIOS COMUNALES Y SOCIALES; HOTELES Y RESTAURANTES; PROFESIONALES TECNICOS Y PERSONALES. INCLUYE LOS SERVICIOS
2	92	9320	931012	<b>Descripción del subsector</b> RESTAURANTES Y HOTELES
3	93		931013	<b>Descripción de la rama</b> RESTAURANTES BARES Y CENTROS NOCTURNOS
4	94		931014	<b>Descripción de la actividad</b> SERVICIO DE RESTAURANTES Y FONDAS
5	95		931015	
6	96		931016	
7	97		931020	
8	98		931031	
9 ▼			931032	
			931033	

### 2.1.2. Objetivo de Proyecto

El proyecto es un conjunto que se compone de edificios de ventas, restaurantes, stands, terrazas, capilla, pergolados y bares; y para hacerlo congruente con la región o el entorno en el que quedará inserto, las edificaciones del mismo se proyectaron respetando materiales que se integraran en él naturalmente. Edificios con cubiertas inclinadas del tipo palapa artificial por el tema de seguridad, y muros de detalle enchapados en piedra de la región; los restaurantes igualmente con cubiertas inclinadas en palapa artificial; mientras que los pergolados se proyectan de madera y ventanales en cristal, lo que les da el aspecto contemporáneo. Los stands del mercado son módulos con cubiertas inclinadas recubiertas en palapa artificial, con columnas y pergolados de madera. Las

terrazas del restaurante son construcciones de cubierta plana enchapadas y con plafones de madera, desplantadas en palafitos también de madera, la capilla de igual manera se construirá con materiales de la región como son piedra, madera y palma artificial por el tema de la seguridad; y por último, los módulos de bar en playa o en arena, son construcciones desplantadas en palafito, con cubiertas circulares inclinadas igualmente recubiertas en palapa artificial.

### **2.1.3. Selección del sitio**

El polígono del proyecto cuya superficie es de 2.79 ha, se encuentra enclavado en un sitio cuyo acceso está limitado por una vialidad secundaria del Fraccionamiento Playa Paraíso y sus colindancias totales son única y exclusivamente el Hotel Mayan Palace Cancún y el Fraccionamiento Playa Paraíso, esta situación limita seriamente sitios alternos para la selección de un sitio alternativo.

El predio adquirido por el promovente se ubica en una zona con alto potencial para el desarrollo turístico, dentro del corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco; pues cuenta con amplias playas para ofrecer un servicio de calidad a turistas nacionales y extranjeros; y se encuentra regulado por instrumentos de planeación como el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio del Municipio de Solidaridad (POEL-S), el cual permiten el aprovechamiento del predio, tal y como se plantea en el presente documento.

Por otra parte, se considera que el proyecto es ambientalmente viable, toda vez que se ubicará dentro de un predio y en una zona en el que previamente se autorizó un proyecto similar al propuesto. Esto tiene constancia en la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto denominado “Restitución del primer cordón de dunas costeras y áreas de esparcimiento, constituidas por restaurante, edificio de ventas nacionales, albercas e infraestructura complementaria en el predio denominado Perseverancia, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”, como consta en el oficio resolutorio emitido por esta autoridad, con número 04/SGA/0664/13 de fecha 21 de mayo del 2013 (expediente 23QR2012TD094 y número de bitácora 23/MP-0008/12/12).

En relación a los usos de suelo propuesto, es importante señalar que no se pretende construir ningún módulo habitacional, solamente espacios recreativos sin que exista presión sobre algún recurso natural, ya que el predio se encuentra totalmente desprovisto de vegetación herbácea, arbustiva o arbolada, siendo pertinente aclarar que se pretende sembrar vegetación de sombra que se intercale con los asoleaderos, escogiendo desde

luego palmas nativas de la región, mismas que serán adquiridas de una UMA debidamente acreditada ante la SEMARNAT.

Finalmente, podemos mencionar que el proyecto que se somete a evaluación, se ajusta a los parámetros ambientales que rigen la zona, ya que no se rebasa el 35% de aprovechamiento permitido para el predio en cuestión, de acuerdo con el POEL-S.

## 2.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

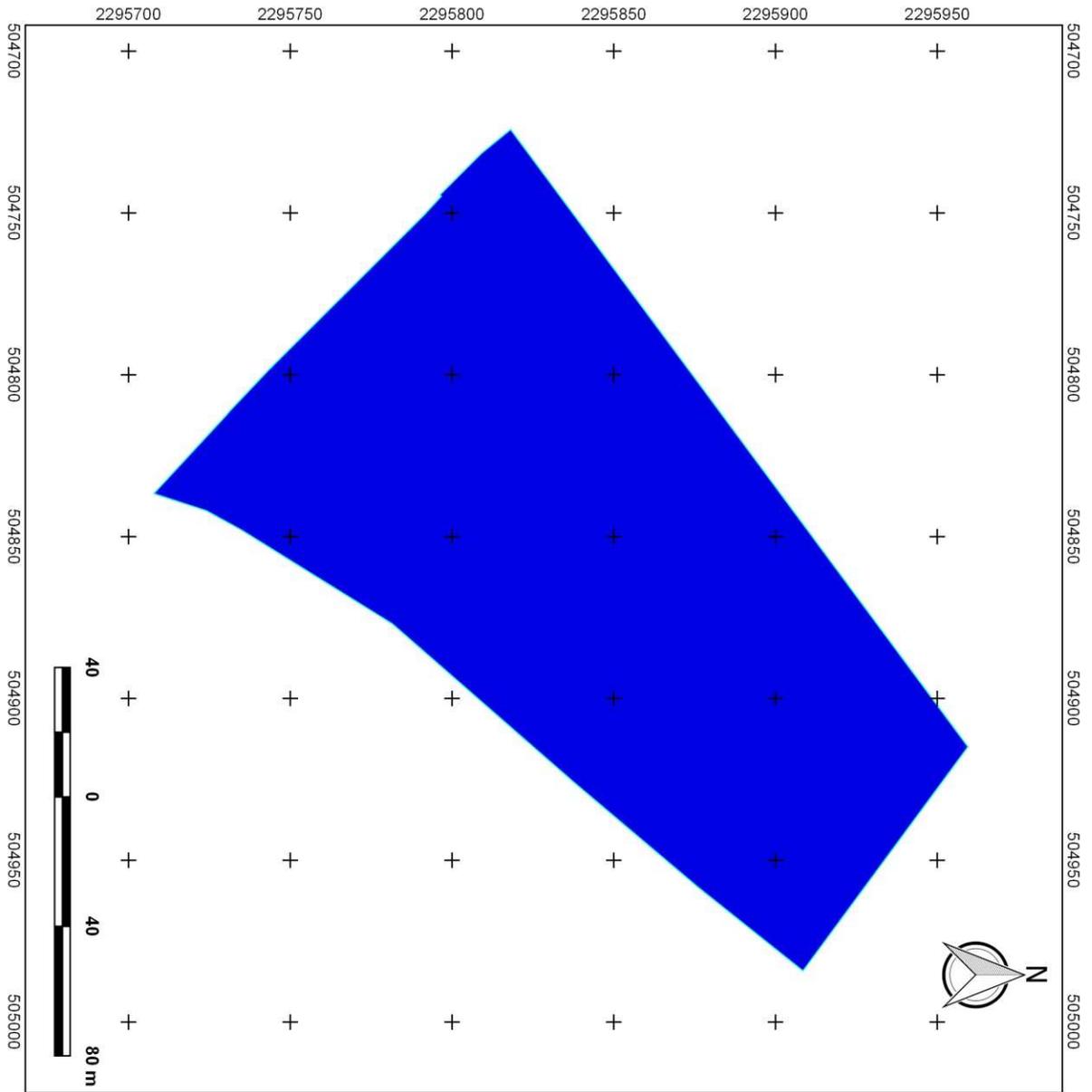
El predio que se pretende aprovechar para la implementación del proyecto, corresponde al Lote 10 de la Manzana 21, Región 004, ubicado en la Zona Costera y Predios Rústicos de Playa del Carmen, a la altura del kilómetro 310+500 de la Carretera Federal 307 Chetumal - Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, México; el cual cuenta con una superficie de 27,904.09 m<sup>2</sup>; como consta en la Escritura Pública Número 226, Volumen Segundo, Tomo B, de fecha 15 de octubre del 2010.

Por su parte, el predio del proyecto presenta las siguientes medidas y colindancias:

- ▀ Al Norte en 86 metros con Mayan Palace
- ▀ Al Sur en 158.39 metros, en línea quebrada y discontinua con Playa Paraíso.
- ▀ Al Este en 258.22 metros en línea quebrada y discontinua con Playa Paraíso y Zona Federal Marítimo Terrestre.
- ▀ Al Oeste en 236.32 metros en línea quebrada con Mayan Palace.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los vértices que conforman el polígono del sitio del proyecto propuesto, proyectadas en unidades UTM (Datum WGS84, Zona 16QN), como se muestra en el plano de la página siguiente (se anexa en formato electrónico).

PREDIO DEL PROYECTO					
VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	504925.840	2295837.620	13	504798.425	2295743.454
2	504958.340	2295876.090	14	504808.793	2295733.615
3	504984.198	2295908.528	15	504810.991	2295731.530
4	504976.875	2295913.922	16	504812.923	2295729.870
5	504968.802	2295919.869	17	504816.170	2295726.863
6	504914.956	2295959.533	18	504820.839	2295722.541
7	504724.216	2295818.151	19	504836.714	2295707.842
8	504731.539	2295809.183	20	504842.022	2295724.121
9	504735.269	2295805.434	21	504847.985	2295734.967
10	504744.409	2295796.300	22	504876.963	2295781.592
11	504744.815	2295796.754	23	504925.840	2295837.620
12	504750.663	2295791.378	27,904.09 m <sup>2</sup>		



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
 GEORREFERENCIACIÓN DEL PREDIO**

**SIMBOLOGÍA**

■ PREDIO DEL PROYECTO

Lote 10 de la Manzana 21, Región 004, ubicado en la Zona Costera y Predios Rústicos de Playa del Carmen, a la altura del Kilómetro 310+500 de la Carretera Federal 307 Chetumal - Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, México

**METADATOS:**

UNIDADES: ..UTM  
 DATUM:.....WGS84  
 ZONA:.....16Q N

1:1,601

### 2.3. INVERSIÓN REQUERIDA

#### a) Importe total del capital requerido para el proyecto

\$ 90'000,000.00 (noventa millones de pesos).

#### b) Periodo de recuperación del capital

Impreciso por la ley de la oferta y la demanda, fluctuando por las condiciones socioeconómicas por las que atraviesa el país.

#### c) Costos para aplicar medidas de prevención y mitigación

2% del capital de inversión, equivalente a \$ 1'800,000.00 (un millón ochocientos mil pesos).

### 2.4. DIMENSIONES DEL PROYECTO

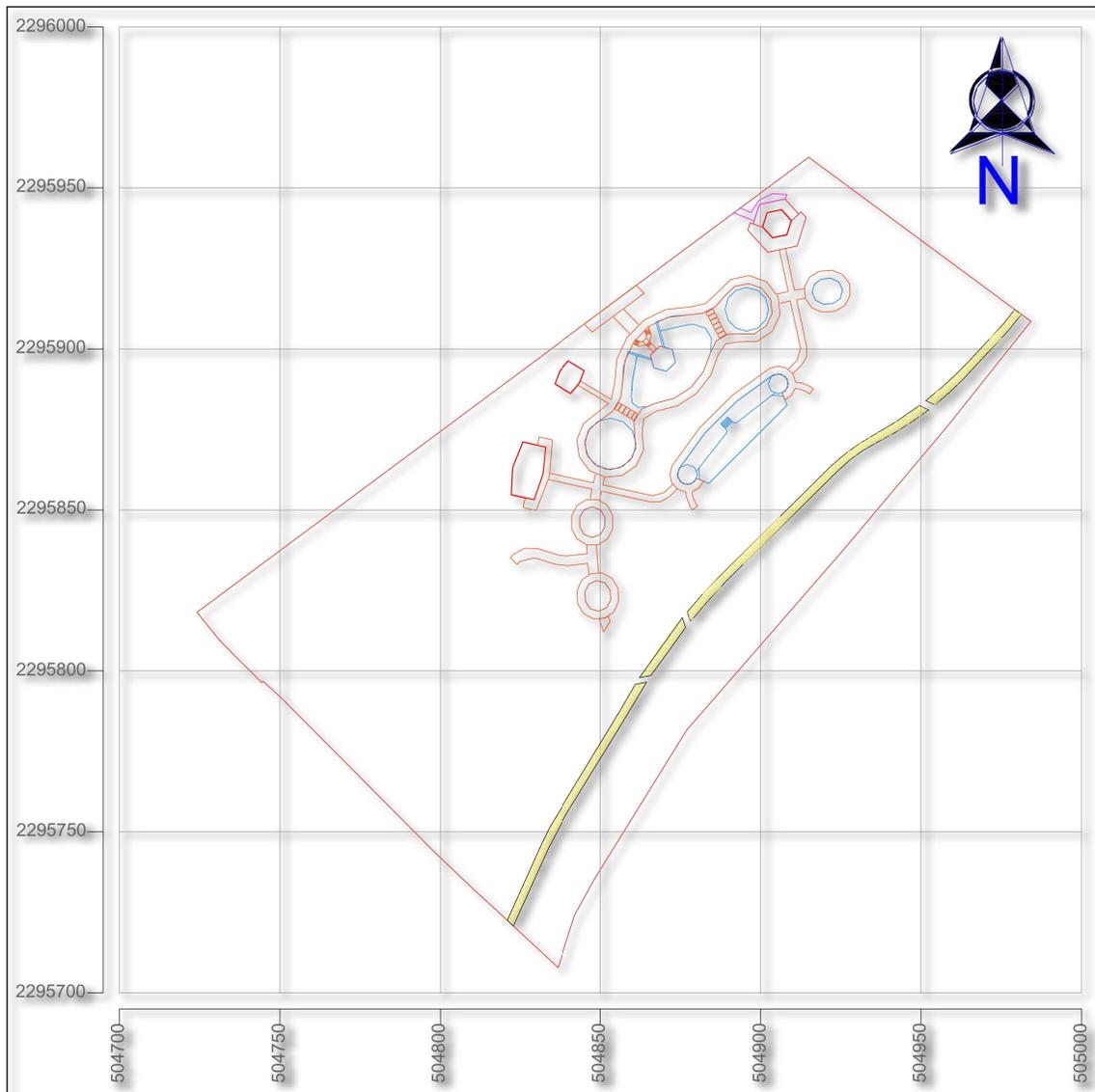
#### 2.4.1. Superficie del predio actualmente ocupada por obras existentes

Como se mencionó anteriormente, al interior del predio del proyecto existen obras que ya fueron autorizadas en materia de impacto ambiental, como consta en la resolución número 04/SGA/0664/13 de fecha 21 de mayo del 2013. Dichas obras se indican en la siguiente tabla:

CONCEPTO DE OBRA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE (%)*
Albercas	1,702.58	6.10
Andadores	1,283.73	4.60
Módulo de toallas y baños	149.12	0.53
Pool bar	70.00	0.25
Palapa de actividades	50.40	0.18
Snack bar	170.20	0.61
Duna artificial	628.50	2.25
<b>Total</b>	<b>4,054.53</b>	<b>14.53</b>

\*Porcentaje con respecto a la superficie total del predio

En el siguiente plano se muestra la distribución de las obras autorizadas y existentes al interior del predio del proyecto (se anexa plano georreferenciado en formato electrónico).



Es importante mencionar que en la zona del predio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto, se autorizó en su momento la construcción y operación de un “Restaurante y área de ventas nacionales” como parte del conjunto que opera actualmente en el predio; sin embargo, por cuestiones particulares del promovente, este espacio no fue construido.

Dentro del proyecto original autorizado, el restaurante y el área de ventas, implicaban el aprovechamiento de una superficie equivalente a 5,341.46 m<sup>2</sup>; sin embargo, al no construirse, se concluye que el predio actualmente se encuentra ocupado por 4,054.53 m<sup>2</sup> de obras previamente autorizadas, que representan el 14.53% de la superficie total del predio.

#### 2.4.2. Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del predio

El polígono del proyecto carece de vegetación arbolada, arbustiva y herbácea, a excepción de la zona de duna costera artificial que fue restaurada, la cual ocupa actualmente una superficie de 628.50 m<sup>2</sup>; sin embargo en apego a lo que dictamina el Plan Local de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Solidaridad, solamente se puede aprovechar el 35% de la superficie total.

#### 2.4.3. Obras y superficies

##### a) Dimensiones de las obras

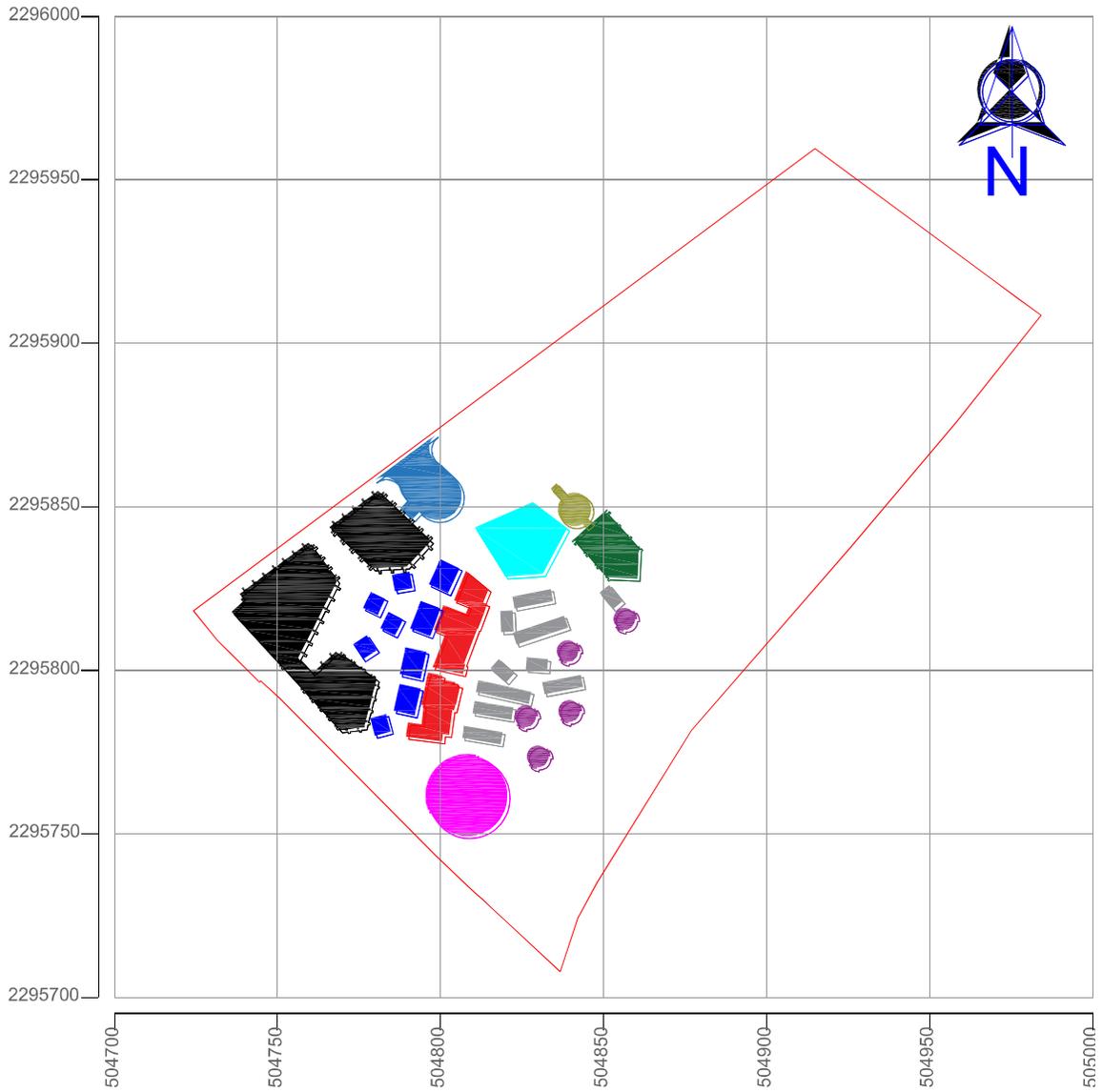
A continuación se desglosan las obras que integran el conjunto, cuya distribución de indica en el plano de la página siguiente (se anexa plano georreferenciado en formato electrónico).

CONCEPTO DE OBRA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE (%)
Lobby	333.23	1.19
Sala de ventas	1,474.61	5.28
Mercado (Stands tipo I, II y III)	363.46	1.30
Terrazas	476.21	1.71
Bares de playa (5 Módulos)	186.53	0.67
Pergolados (10 Módulos)	404.24	1.45
Restaurante bar	400.92	1.44
Restaurante de playa	491.24	1.76
Capilla	247.63	0.89
Glorieta de acceso a capilla	96.64	0.35
<b>Total</b>	<b>4,474.69</b>	<b>16.04</b>

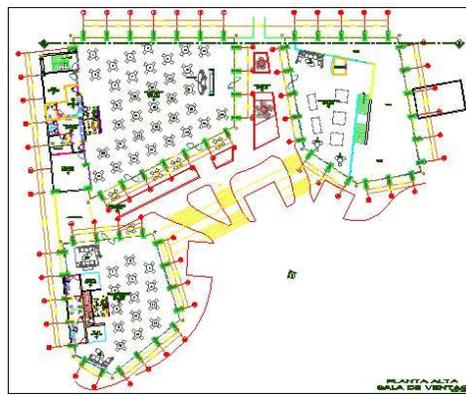
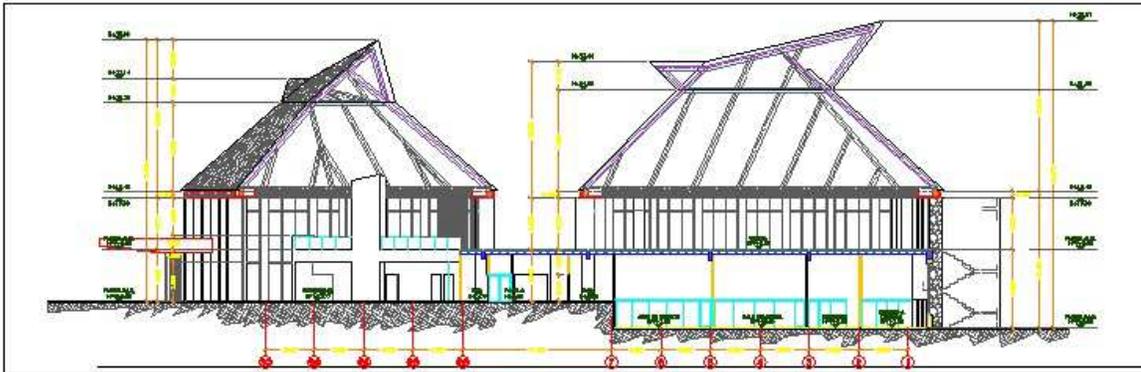
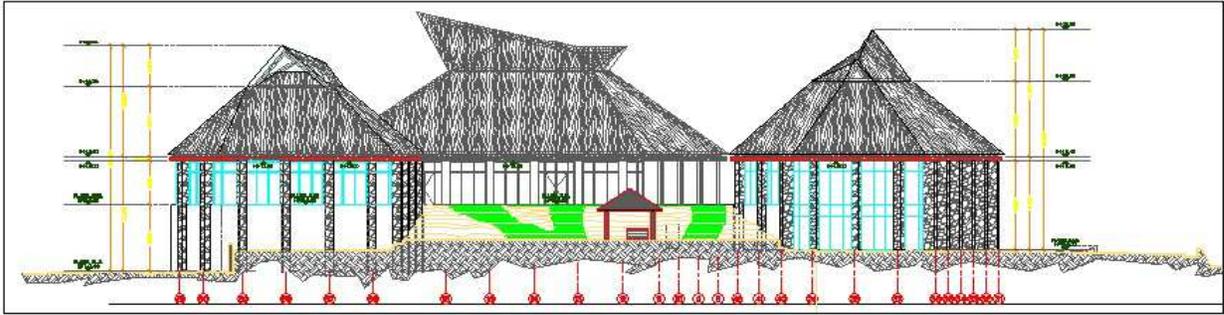
##### b) Sembrado de los edificios

**El Edificio de Ventas** es una construcción de dos niveles, planta baja y planta alta, con un pequeño Auditorio incluido y área de Hostes a doble altura. En la planta baja con un nivel de desplante de + 3.00 se encuentra el Área Administrativa y de Servicios; a un medio nivel más y con desplante de + 5.00 se ingresa y se encuentra el Motor Lobby y el Lobby Recepción.

En el nivel de planta alta se encuentra el Lobby Recepción de la llegada peatonal por palafitos. En el área superior se encuentran las dos áreas principales de Ventas, una de ellas VIP y el área de Maquetas y recorridos virtuales.

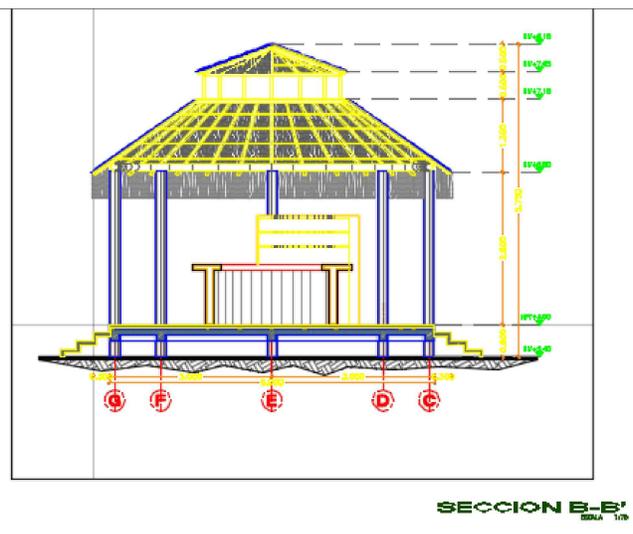
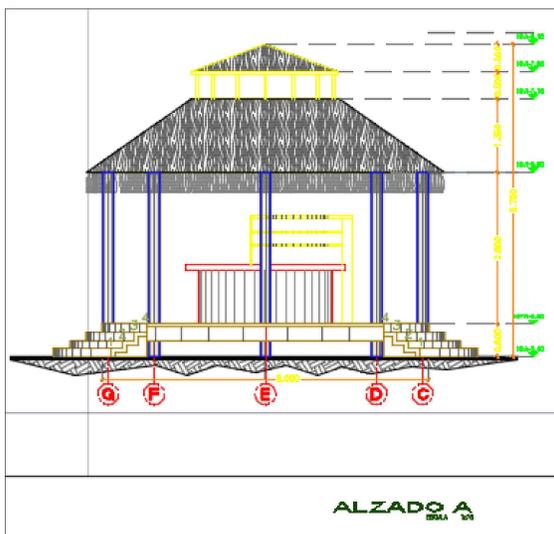
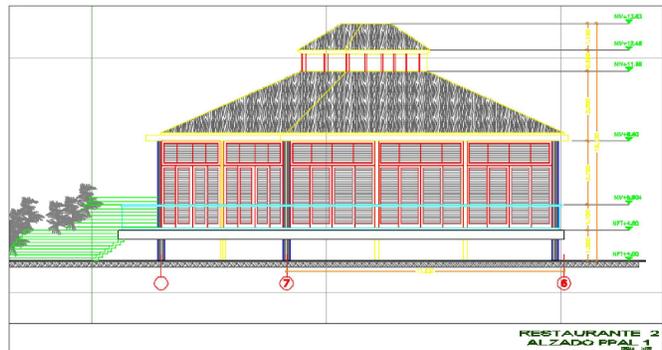
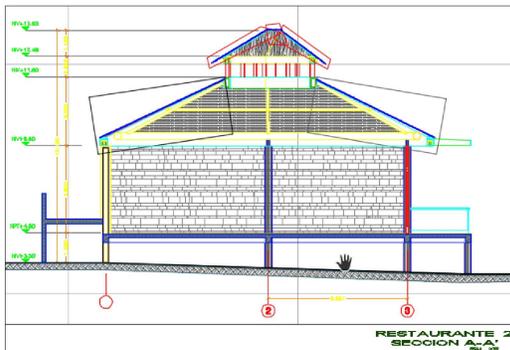
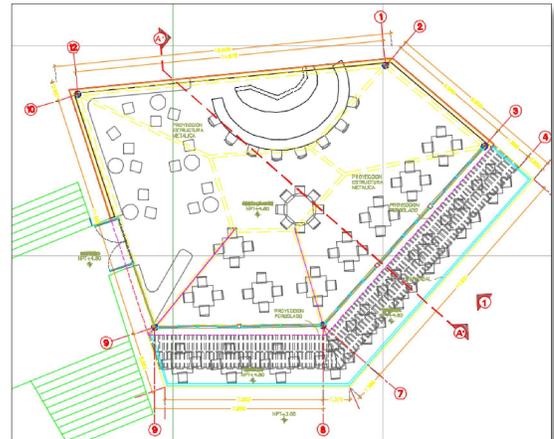
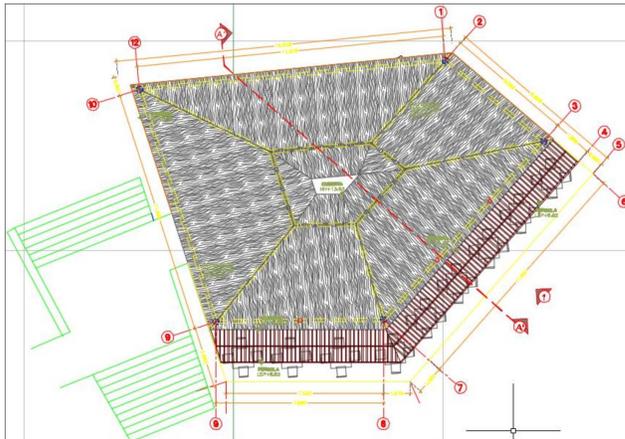


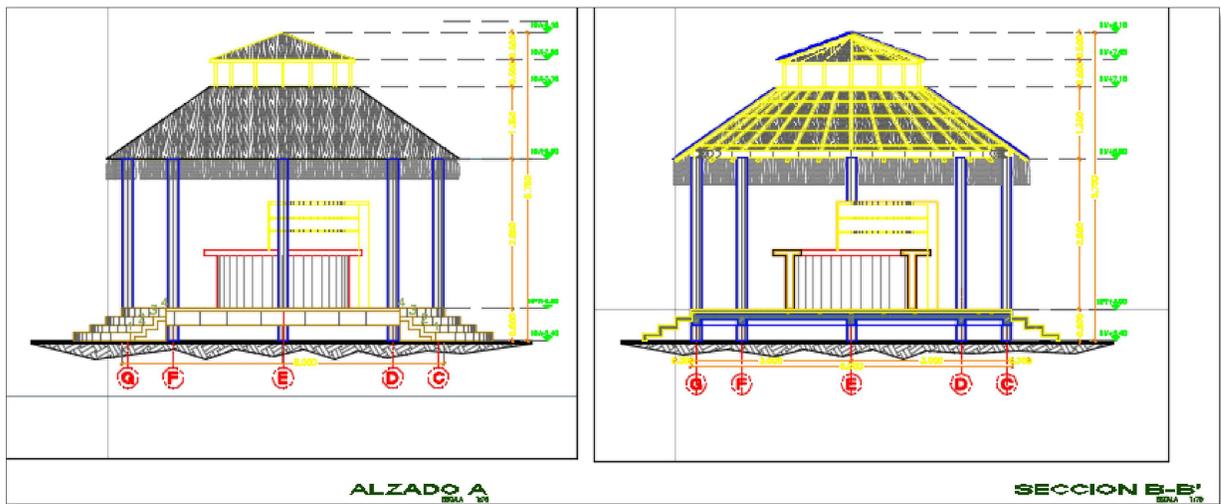
-  Sala de ventas: 1,474.61 m<sup>2</sup>
-  Terrazas: 476.21 m<sup>2</sup>
-  Mercado (Stands tipo I, II y III): 363.46 m<sup>2</sup>
-  Lobby: 333.23 m<sup>2</sup>
-  Perolgados: 404.24 m<sup>2</sup>
-  Bares de playa: 186.53 m<sup>2</sup>
-  Capilla: 344.27 m<sup>2</sup>
-  Glorieta de acceso a capilla: 96.64 m<sup>2</sup>
-  Restaurante bar: 400.92 m<sup>2</sup>
-  Restaurante de playa: 491.24 m<sup>2</sup>



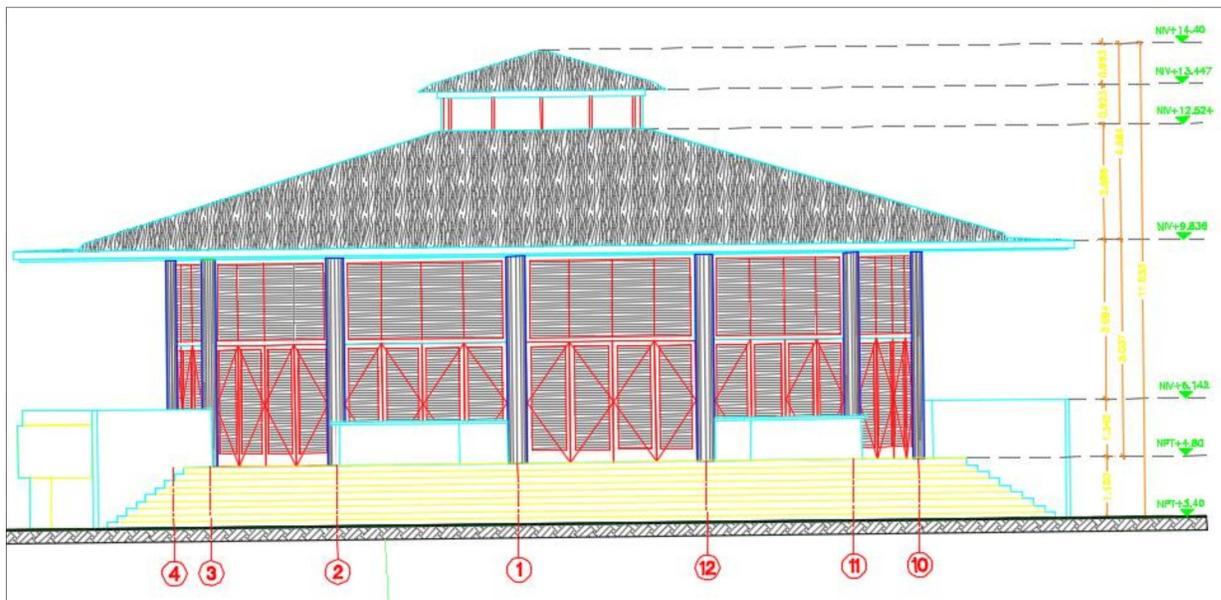
Sala de ventas (Arquitectónico)

**El Restaurante bar** junto al mercado es una edificación de un nivel en palafito, plataforma elevada a 1.30 mts. (en el punto mínimo) del terreno natural, el cual tiene un área interior acondicionada y una terraza para mesas al exterior, las cubiertas son inclinadas en Palapa; de 8.80 mts. de altura a su punto máximo desde la plataforma.

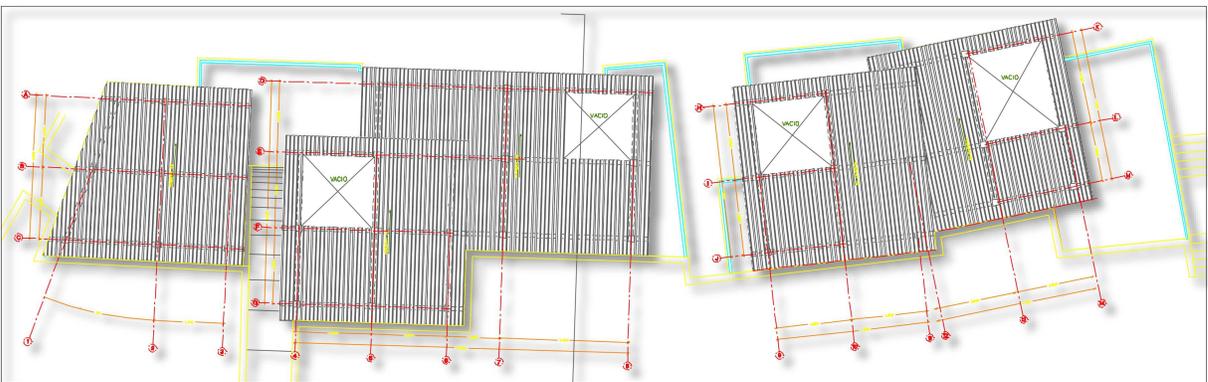
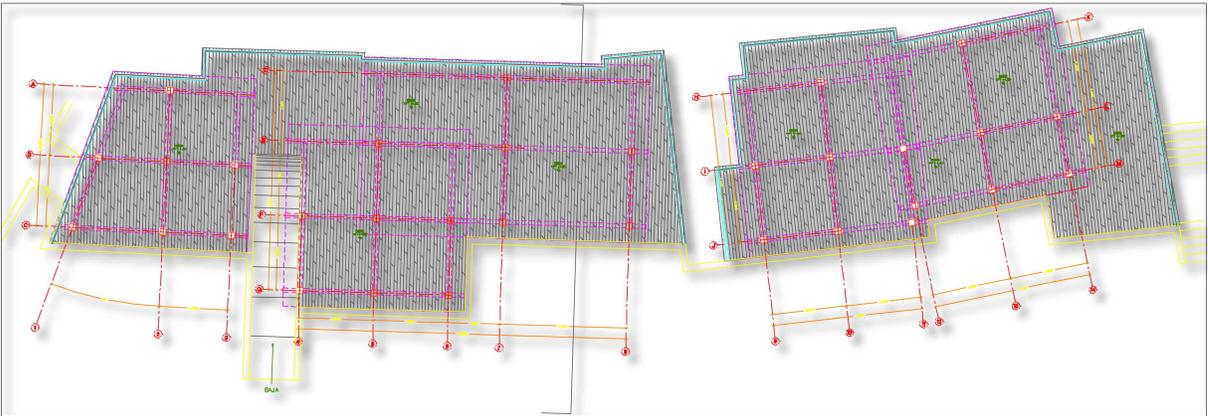
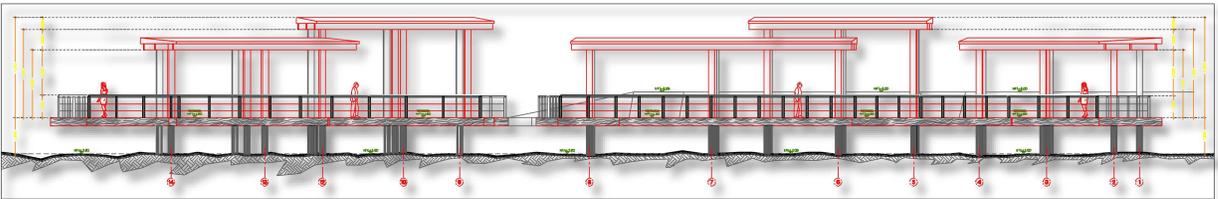
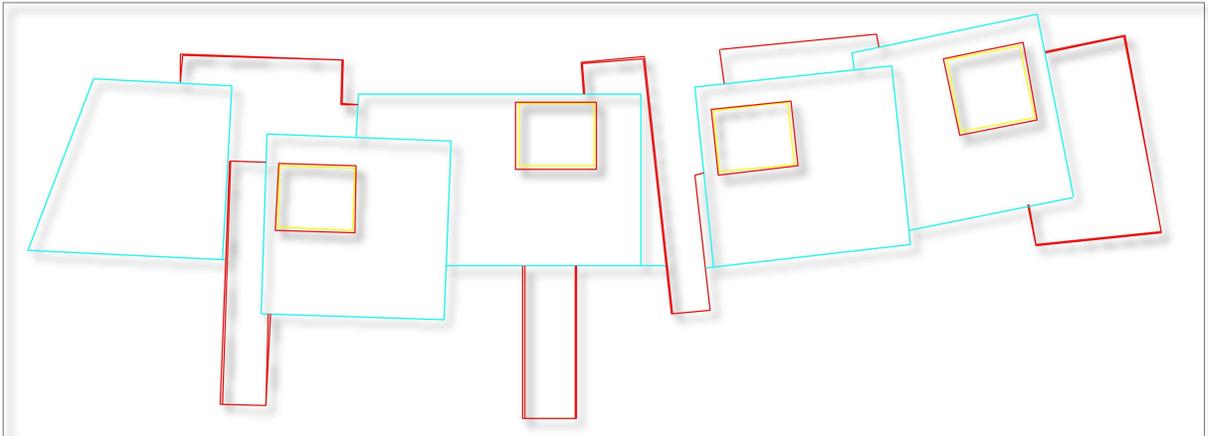




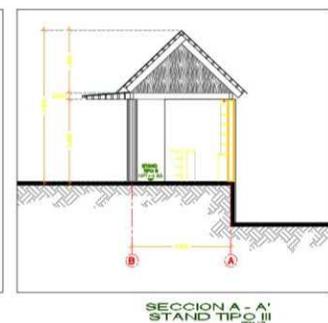
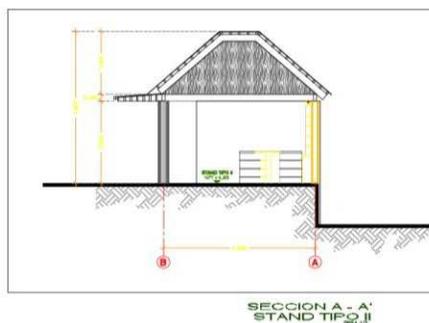
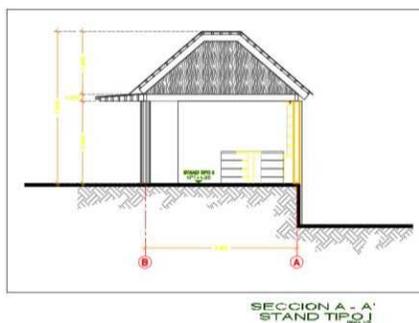
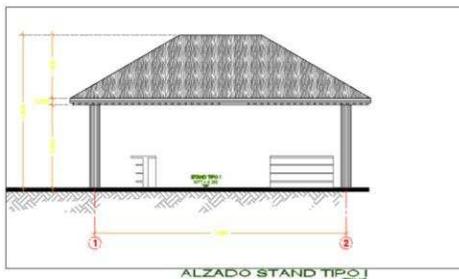
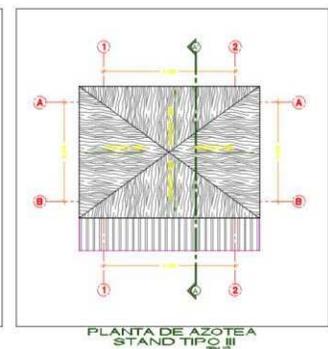
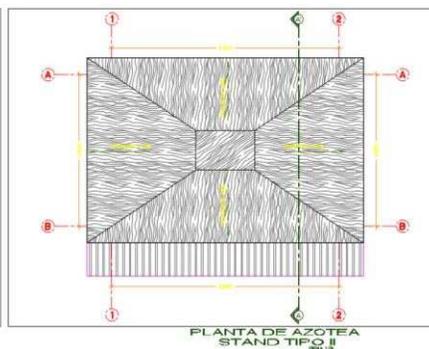
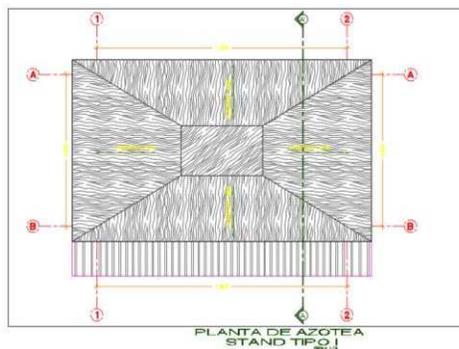
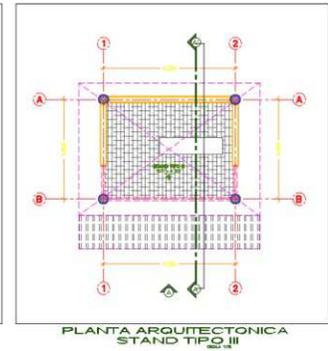
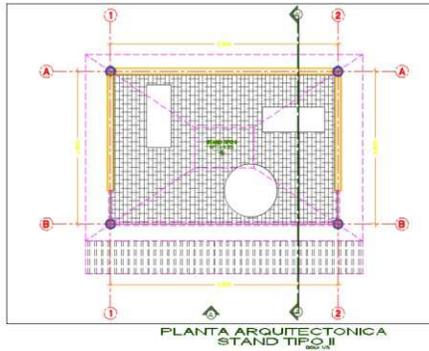
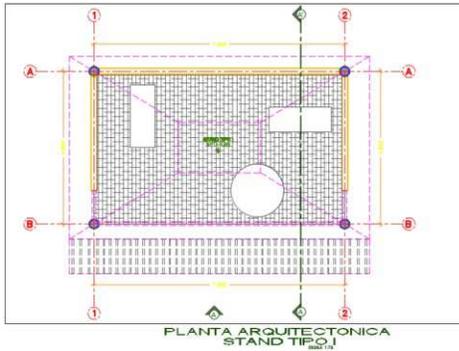
**El Restaurante de Playa** que también incluye el servicio de bar es una construcción también en palafito que cuenta con dos ambientes para ofrecer su servicio, el área interior acondicionada que cubre la palapa principal de 9.60 mts. de altura en su punto máximo y la terraza pergolada.





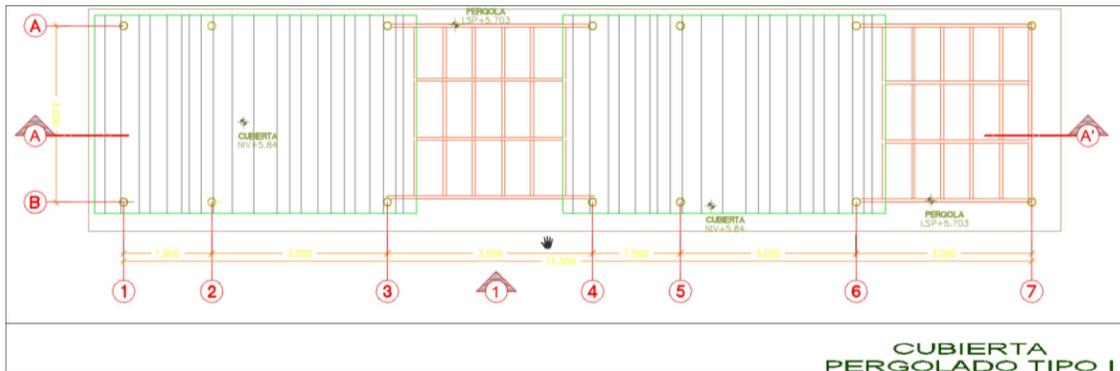
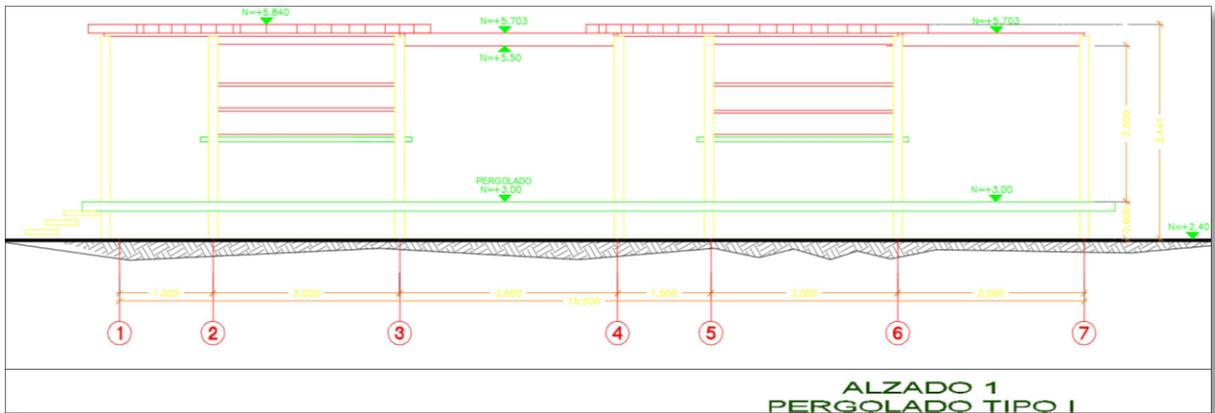
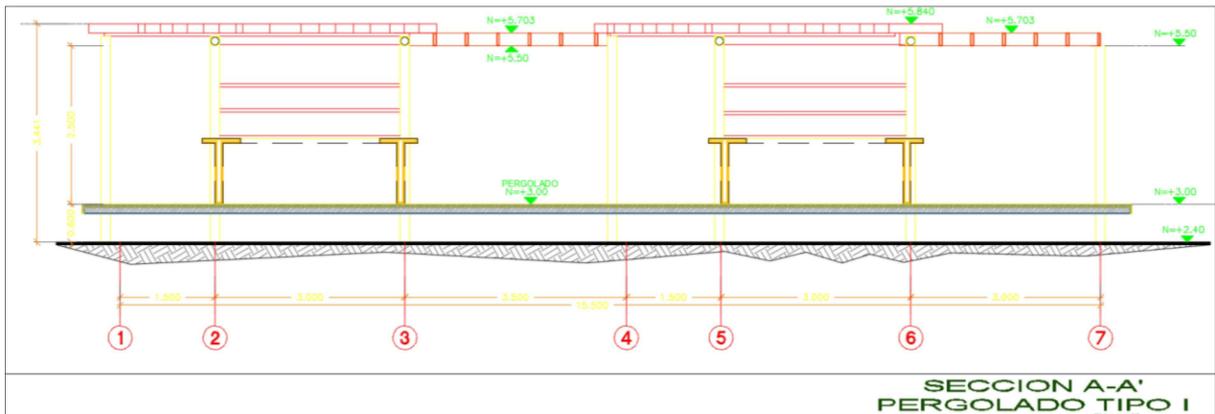


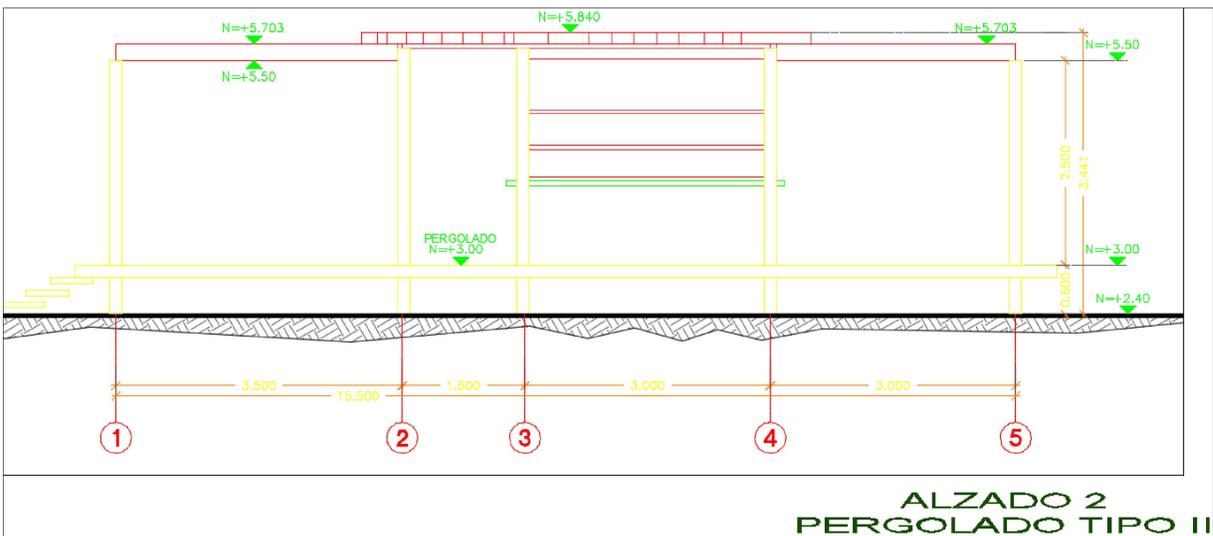
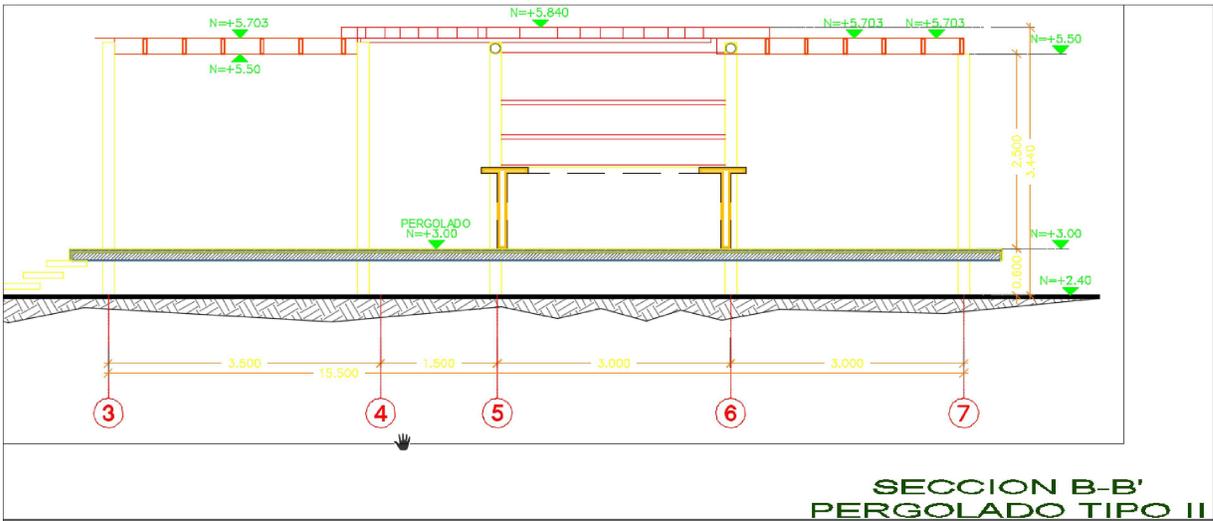
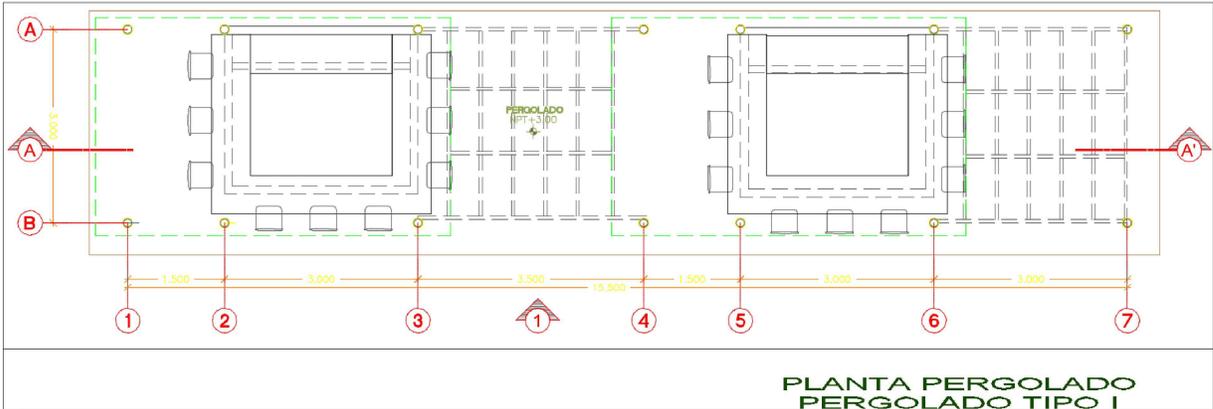
Los **Stands del Mercado**, tienen tres dimensiones (Stands tipo I, II y III), son palapas de cuatro aguas de 4.60 mts. de altura al punto máximo de las mismas.

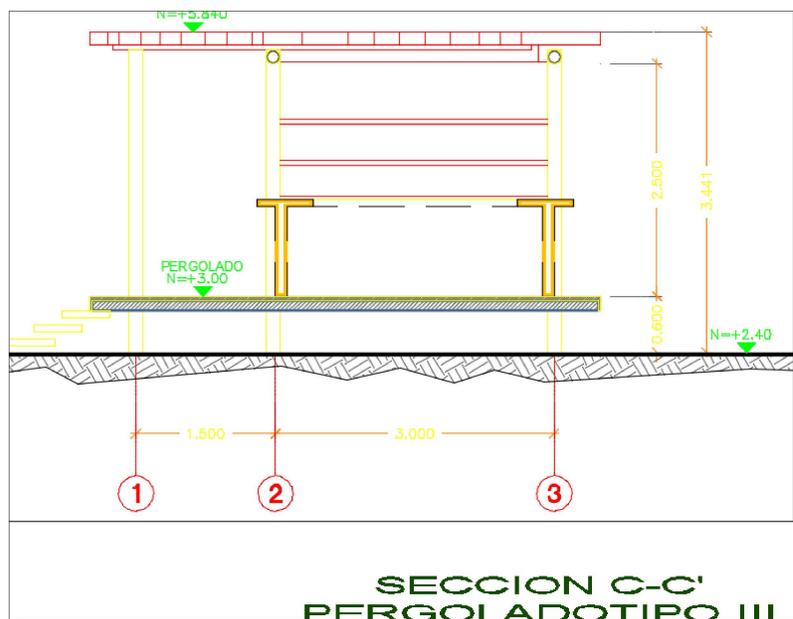
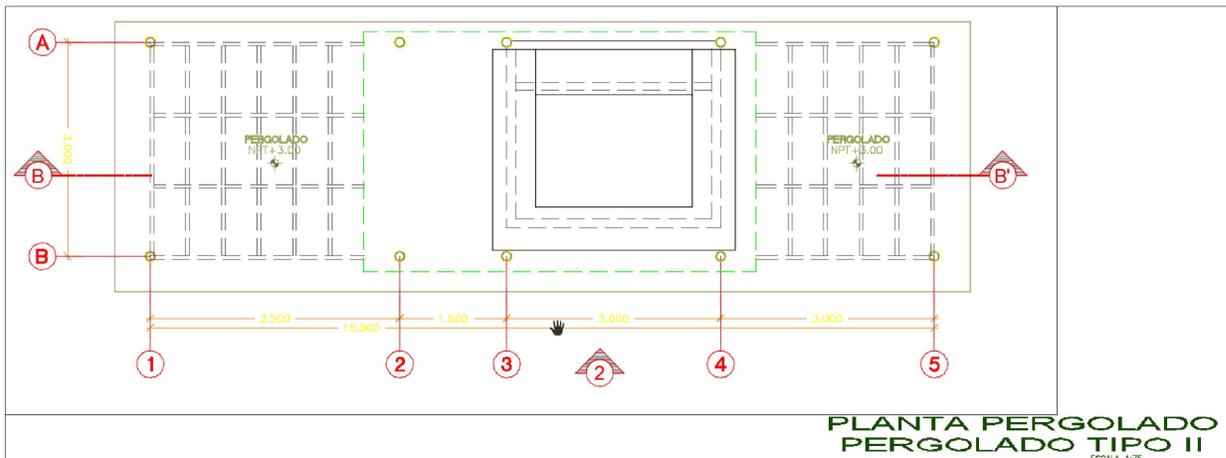
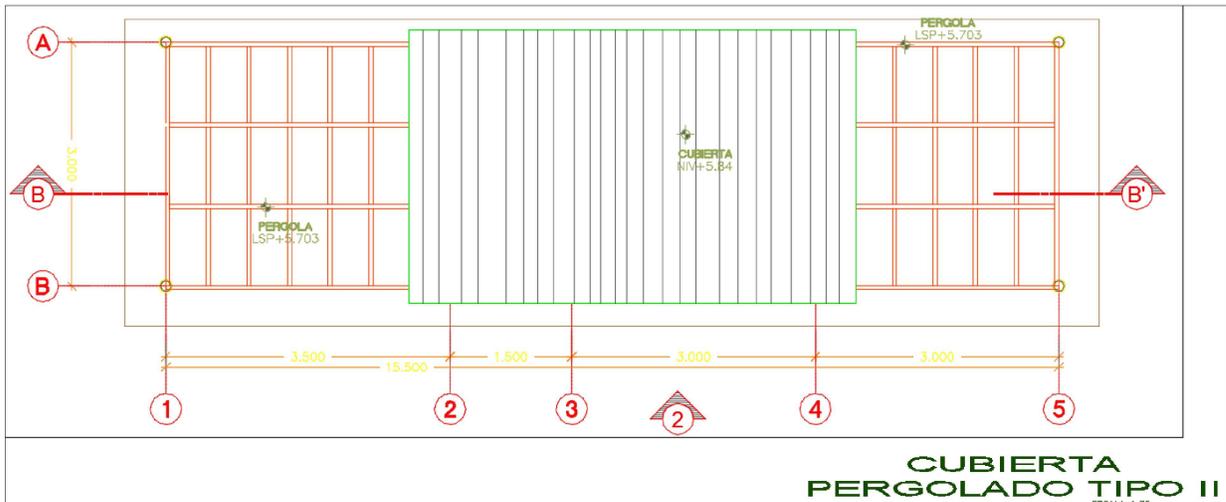


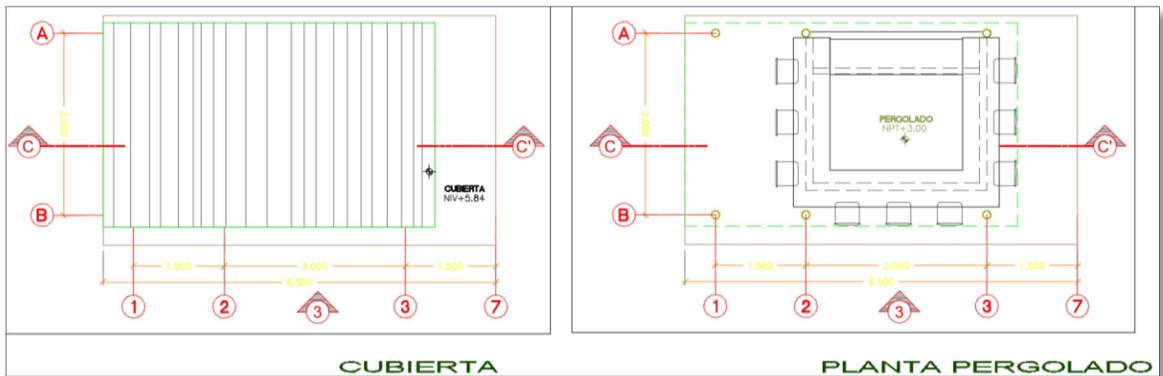
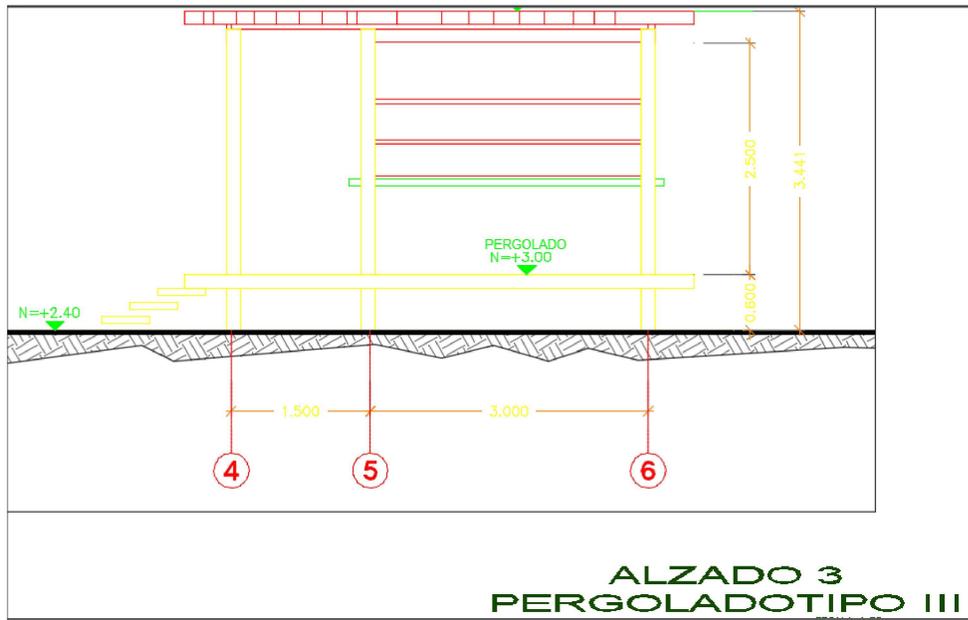
**Los Módulos de bar de Playa** son construcciones de un tipo, y se desplantan en palafito a 0.60 mts. del terreno natural y cuentan con barra interior. De cubierta circular en Palapa con 5.15 mts. de altura al punto máximo de la misma.

**Los pergolados** son construcciones de tres tipos que se desplantarán en palafitos de madera; y cubierta rectangular también de madera. Las de tipo I tendrán una altura de 5.8 mts al punto máximo; las de tipo II con una altura de 5.8 mts; y finalmente las de tipo III con una altura de 5.8 mts.

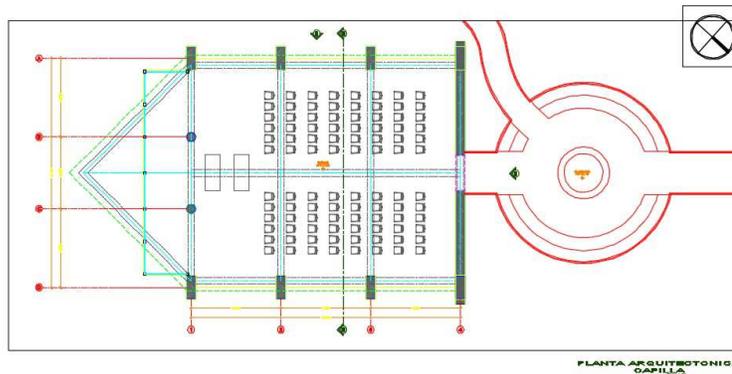


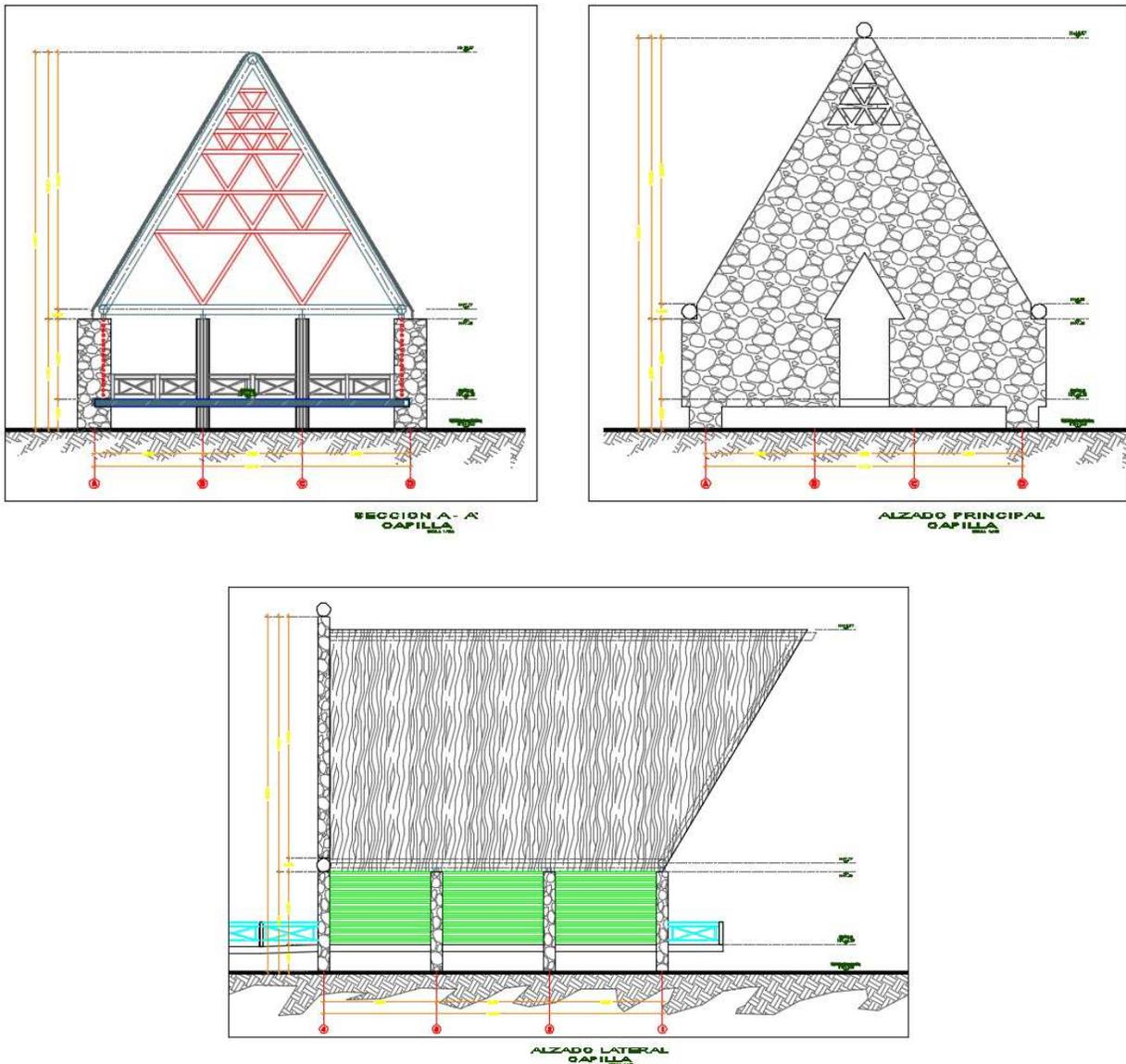






La Capilla se desplantará en sistema de palafitos mediante columnas de madera y muros enchapados en piedra de la región con cubierta palapa artificial por la seguridad de las personas. Con una altura de su desplante hasta el punto más alto de su cubierta de 18.20 m.





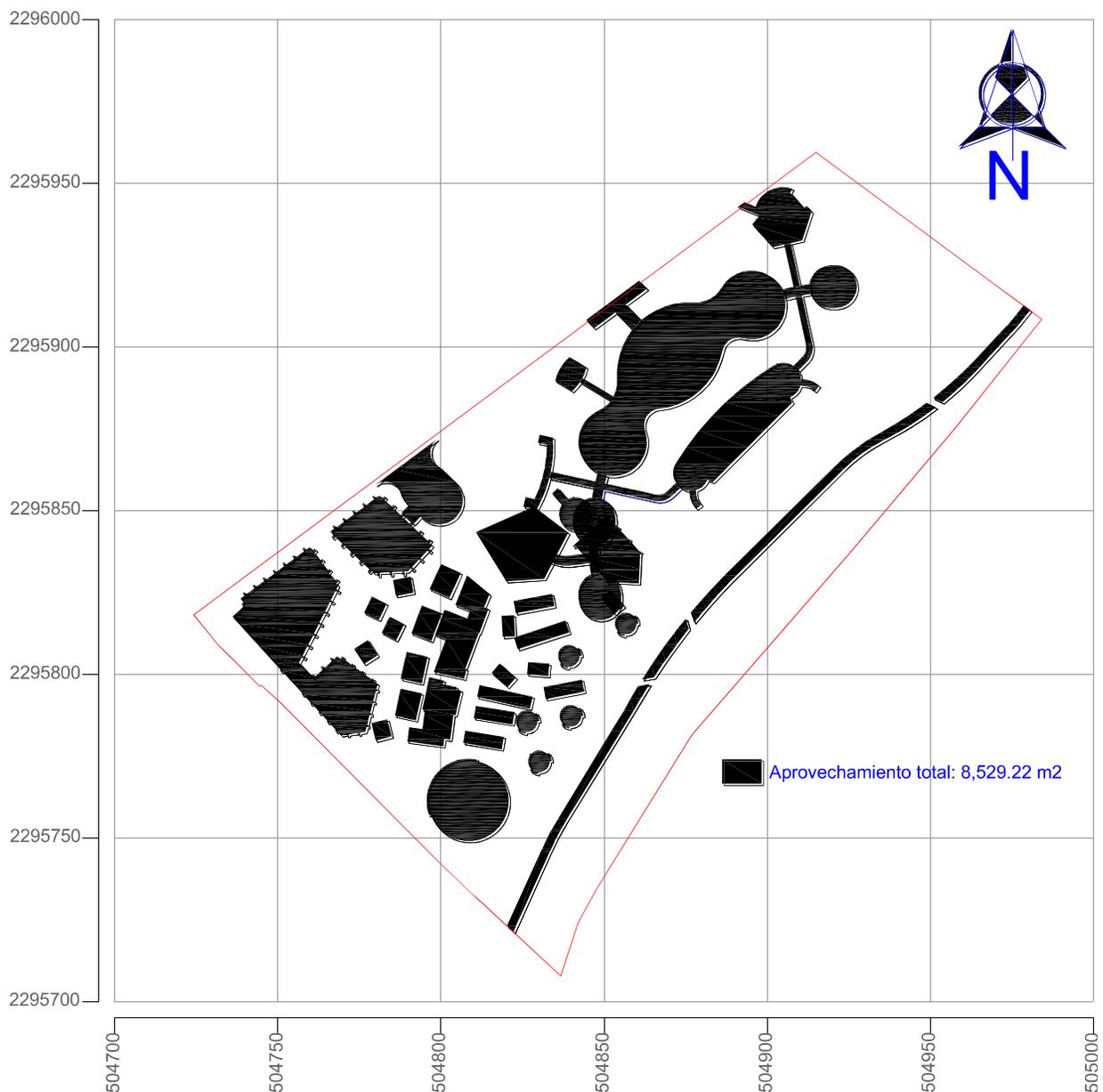
#### 2.4.4. Coeficiente de ocupación del suelo

Obras / Proyecto	Desplante (m <sup>2</sup> )	%	POEL-S CUMPLE
Obras existentes	4,054.53	14.53%	Si
Proyecto propuesto	4,474.69	16.04%	Si
<b>TOTAL</b>	<b>8,529.22</b>	<b>30.57%</b>	Si
<b>POEL-S</b>	<b>9,766.43</b>	<b>35.00%</b>	

Como puede observarse en la tabla que antecede, el proyecto propuesto implica el aprovechamiento de una superficie de 4,474.69 m<sup>2</sup>, que corresponden al 16.04% de la

superficie total del predio en cuestión, los cuales, sumados a los 4,054.53 m<sup>2</sup> de obras existentes (autorizadas), nos arroja un gran total de 8,529.22 m<sup>2</sup> de aprovechamiento, que representan el 30.57% de la superficie total del predio, cifra ubicada por debajo de lo permitido por el POEL-S que es del 35%.

En el plano georreferenciado siguiente, se muestra la distribución del área de aprovechamiento total.



## 2.5. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

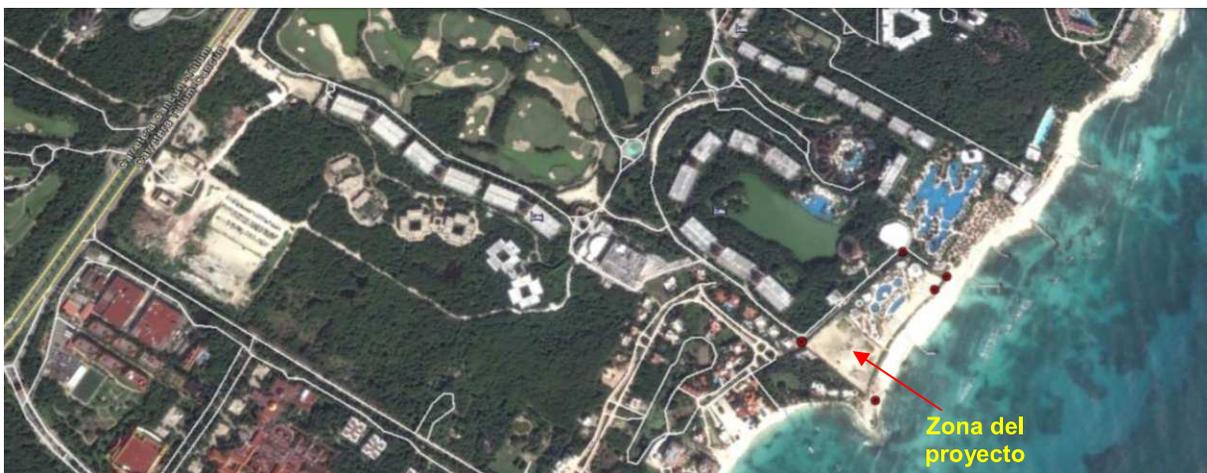
Como se mencionó anteriormente, el predio se encuentra ocupado por obras previamente autorizadas en materia de impacto ambiental, las cuales cubren una superficie de 4,054.53 m<sup>2</sup>, que representan el 14.53% de la superficie total del predio.

Actualmente el predio se encuentra desprovisto de vegetación nativa, de acuerdo con sus condiciones originales en las que se encontraba antes de la existencia de las obras referidas en el párrafo que antecede, a excepción de una superficie de 628.50 m<sup>2</sup>, sobre la cual existe una duna artificial que presenta cobertura vegetal nativa.

Dentro del predio no existen cuerpos de agua superficiales, ni mucho menos se reporta la existencia de ríos, cavernas, cenotes u otras formaciones geológicas que cuenten con afloramiento del manto acuífero.

Por otra parte, cabe hacer mención que en la colindancia Este del predio, se ubica el Mar Caribe. Es un mar abierto tropical del Océano Atlántico, situado al este de América Central y al norte de América del Sur, cubriendo la superficie de la placa del Caribe. También es llamado mar de las Antillas por estar ubicado al sur y oeste del arco antillano, se trata de un cuerpo de agua adyacente al Océano Atlántico, al sur del Golfo de México. El mar Caribe es uno de los mares salados más grandes del mundo y tiene un área de unos 2.763.800 km<sup>2</sup> (1.063.000 millas cuadradas).

Al Oeste y al Norte se ubica el complejo Mayan Palace; al Este el complejo Playa Paraíso y la Zona Federal Marítimo Terrestre; y al Sur el complejo Playa paraíso. Esto puede observarse en la imagen siguiente.



## 2.6. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

### 2.6.1. Vías de acceso

Al predio se accede por tierra partiendo de Cancún, con dirección a Playa del Carmen, utilizando la carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez. A partir de ahí, a la altura del kilómetro 310+500 se ingresa por la red de caminos internos del complejo Mayan Palace, además, por el vértice Suroeste se puede ingresar por un camino que comunica al fraccionamiento Playa Paraíso.

### 2.6.2. Urbanización

La urbanización del área, correrá a cargo del complejo Mayan Palace, ya que el mismo será el encargado de proveer los servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje sanitario, mismos servicios que actualmente ya se cuenta en el complejo turístico y que simplemente se extenderán hacia el proyecto aquí planteado (se anexan los planos hidráulicos, sanitarios y eléctricos).

## 2.7. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

A continuación se describen las principales actividades a realizar durante las distintas etapas del proyecto.

### 2.7.1. Programa general de trabajo

En la siguiente tabla se desglosa el programa de trabajo, correspondiente a las etapas de preparación del sitio y construcción, mismas que abarcarán un período de dos años o 12 bimestres.

CONCEPTO	BIMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>												
Trazo y delimitación												
Nivelaciones y compactaciones												
Excavaciones												
<b>CONSTRUCCIÓN</b>												
Cimentaciones (zapatas)												
Desplante de columnas y cadenas												
Desplante de muros, trabes y cerramientos												

CONCEPTO	BIMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pergolados, palafitos y plataformas de madera												
Techos de palapa artificial												
Instalaciones eléctricas												
Instalaciones sanitarias												
Instalaciones hidráulicas												
Acabados												
<b>LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO</b>												

### 2.7.2. Preparación del sitio

Las actividades requeridas durante las etapas preliminares o de preparación del sitio, consistirán básicamente en el trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento; seguido del movimiento de tierras (nivelación y compactación), entre otras. A continuación se describen las actividades más importantes que se llevarán a cabo.

#### a) Aviso de inicio de actividades

La ejecución del proyecto inicia con el aviso de inicio de actividades por parte del promovente a las autoridades correspondientes; particularmente se dará aviso a las autoridades ambientales (SEMARNAT y PROFEPA) del inicio de las actividades del área de aprovechamiento contemplada para el desarrollo del proyecto.

#### b) Trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento

A través de un levantamiento topográfico se realizarán los trazos para la delimitación y marcaje de las áreas donde se realizará el desplante de las obras, este procedimiento comprende una serie de medidas efectuadas en campo utilizando instrumentos de medición y equipo para georreferenciar, como teodolitos, estaciones totales y GPS, cuyo propósito final es determinar las coordenadas geográficas o geodésicas de puntos situados sobre la superficie terrestre.

Esta actividad implica la medición con apoyo en satélites, mediante un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y procedimientos tradicionales tales como: poligonación, triangulación, trilateración, radiación o la combinación de éstos con equipos de medición de alta precisión. El levantamiento topográfico se sujetará a las normas técnicas emitidas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática para levantamientos geodésicos.

El método a aplicar para esta actividad consiste en “Topografía plana”, ya que esta se utiliza para abarcar superficies reducidas y se realizan despreciando la curvatura de la tierra.

### **c) Nivelaciones y compactaciones**

Esta actividad se realizará con la ayuda de maquinaria, dependiendo de las condiciones del terreno. Esta actividad está relacionada con el proceso de cimentación de las obras, ya que la misma requiere de excavaciones y nivelaciones del terreno.

## **2.7.3. Construcción**

### **a) Salas de Ventas**

Se construirán a base de zapatas de concreto armado aisladas y corridas y en donde se requiera por el desnivel; muro de contención o retención de concreto armado; columnas de concreto de 1.00 x 0.50 mts y 1.00 x 1.00 mts; losa de entrepiso maciza de 0.12 mts de espesor; muros tapón en block hueco de concreto ligero; estructura de la cubierta tubular redondo metálico; cubierta ligera en lámina con aislante y por el exterior Palapa artificial que inhibe la propagación del fuego.

### **b) Restaurante bar**

Será construido a base de zapatas de concreto armado aisladas; con muros de contención o retención de concreto armado en donde el desnivel de terreno lo requiera; muros tapón en block hueco de concreto ligero; y columnas de madera de 0.40 x 0.40 metros. Estructura de la cubierta tubular redondo metálico; cubierta ligera en lámina con aislante; y por el exterior Palapa artificial que inhibe la propagación del fuego.

### **c) Restaurante de Playa**

Será construido a base de zapatas aisladas de concreto armado, columnas de concreto armado de 0.45 x 0.45 metros. Estructura de la cubierta tubular redondo metálico; cubierta ligera en lámina con aislante; y por el exterior Palapa artificial que inhibe la propagación del fuego.

### **d) Terrazas**

Construidas a base de zapatas aisladas en concreto armado, columnas metálicas cuadradas de 0.20 x 0.20 mts; cubierta plana en lámina acanalada ligera que le da forma un marco metálico en vigas IR. Cubierta enchapada en madera.

#### **e) Stands del Mercado (tipo I, II y III)**

Serán construidos a base de zapatas de concreto armado aisladas; columnas de madera de 0.30 x 0.30 metros. Estructura de la cubierta tubular redondo metálico; cubierta ligera en lámina con aislante; y por el exterior Palapa artificial que inhibe la propagación del fuego.

#### **f) Módulos de Bar de playa**

Serán construidos a base de zapatas aisladas en concreto armado; columnas de madera de 0.30 x 0.30 metros; cubierta en madera.

#### **g) Pergolados**

Serán construidos en su totalidad con madera dura de la región, sin cimentación.

#### **h) Capilla**

Construida a base sistema de palafitos soportada por columna de madera de 0.30 cm de diámetro y muros enchapados con piedra de la región, su cimentación es de zapatas aisladas y concreto armado, su cubierta es una palapa con palma artificial para darle más durabilidad y sobretodo garantizar la seguridad de los usuarios.

### **2.7.4. Informe de avances y de finiquito**

Concluida las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto, se dará aviso a las autoridades ambientales con el informe final y conclusión del cambio de uso de suelo; y también se realizarán reportes semestrales sobre los avances en las obras de cambio de uso de suelo en el predio, de ser necesario.

### **2.7.5. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones**

No se tiene contemplado el abandono del proyecto, en por lo menos 50 años que es el tiempo estimado de vida útil del mismo. Así mismo, en caso de que la promovente

pretenda continuar operando el proyecto, se llevarán a cabo los trámites y gestiones correspondientes para solicitar una ampliación de dicho plazo para continuar ejecutando la etapa operativa. En caso contrario, se presentará ante esta H. Autoridad, el programa de abandono del sitio correspondiente.

### 2.7.6. Personal requerido para la obra

PREPARACIÓN DEL SITIO		
OFICIO	ACTIVIDAD	NÚMERO
Jornaleros	Trabajos generales	10
Topógrafo	Delimitación	2
Ayudante de topógrafo	Delimitación	2
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>

CONSTRUCCIÓN		
OFICIO	ACTIVIDAD	NÚMERO
Oficiales albañiles	Cimentación, edificaciones, acabados	10
Ayudantes general	Cimentación, edificaciones, acabados	30
Carpinteros	Carpintería	4
Ferreros	Herrería	3
Eléctricos	Instalaciones eléctricas	3
Plomeros	Instalaciones hidráulicas y sanitarias	3
Seguridad	Vigilancia y control de la obra	3
Jardineros	Conformación de áreas verdes ajardinadas	3
Yesero	Acabados	1
Pintor	Acabados	1
Palaperos	Acabados	10
Operador de revolvedora	Cimentación, edificaciones, acabados	1
Pulidor de pisos	Acabados	1
Impermeabilizador	Acabados	1
Marmolero	Acabados	1
Azulejero	Acabados	1
Ebanista	Acabados	1
Aluminiero	Cancelería	1
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
<b>TOTAL</b>		<b>79</b>

TRABAJADORES ETAPA DE OPERACIÓN			
OFICIO	PAX	OFICIO	PAX
<b>BAR</b>		<b>VARIOS GENERALES</b>	
Jefe de bar	1	Director	1

<b>TRABAJADORES ETAPA DE OPERACIÓN</b>			
<b>OFICIO</b>	<b>PAX</b>	<b>OFICIO</b>	<b>PAX</b>
2o de bar	1	Subdirector	1
Capitán	1	F&B	1
Cantinero	1	Night Manager	1
Ayudantes de bar	4	Purchasing Controller	1
Ayudante minibar	2	<b>PLAYAS-GRLES</b>	
<b>COMEDOR</b>		Encargado	1
Maitre	1	Playero-Toallero	3
2o maitre	1	Socorrista	2
Capitán	1	<b>JARDINERÍA-GENERALES</b>	
Meseros	5	Encargado de Jardinería	1
Garroteros	5	Jardinero	1
Maquinista/Lavalozza	2	<b>SEGURIDAD GENERALES</b>	
<b>COCINA</b>		Agente de seguridad	3
Cheff Cocina	1	<b>SAT-GENERALES</b>	
2o Chef	1	Jefe SSTT	1
Subchef	1	2o Jefe SSTT	1
Cocinero de primera	2	Técnico A	1
Cocinero A	2	Técnico B	1
Cocinero B	2	<b>VARIOS PISOS-GENERALES</b>	
Ayudante de Cocina	3	Lencera varios	2
Jefe Stewards	1	Pasillero	1
Supervisor de Stewards	1	Supervisora de plantas nobles	1
Stewards	5	Limpiadora varios	2
<b>PASTELERIA/CARNICERÍA</b>		Pulidores suelo	1
Pastelero	2	<b>RECEPCIÓN</b>	
Carnicero	1	Jefe de recepción	1
<b>PISOS</b>		2o jefe de recepción	1
Gobernanta	1	Supervisor	1
Sub	1	Recepcionista A	1
Supervisora de pisos	1	Conserje de noche	2
Camarera de pisos	5	Portero	1
<b>TOTAL OPERACIÓN= 89</b>			

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden, el proyecto generará un total de 183 empleos, de los cuales 89 serán permanentes y 94 temporales. Así mismo, 15 empleos se producirán en la etapa de preparación del sitio, 79 en la etapa constructiva y 89 en la etapa operativa.

### 2.7.7. Insumos, materiales y sustancias a utilizar en el desarrollo del proyecto

Los insumos requeridos para la ejecución del proyecto, en sus etapas de preparación del sitio y construcción, se citan en la siguiente tabla.

EXPLOSIÓN DE INSUMOS		
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Clavo de 1" de acero templado para concreto	KG	9.13
Clavo de 2 1/2" A 3 1/2"	kg	414.40
Alambrón liso de 1/4" ( No. 2 )	KG	152.22
Alambre recocido No. 18	kg	629.28
Alambre galvanizado No.14	KG	414.75
Alambre galvanizado no. 16	KG	1520.76
Clavo de 2 1/2" A 3 1/2"	KG	242.15
Refuerzo horizontal escalerilla para muro de block.	M	15022.64
Perfiles PTR de 1 1/2"x3" cal.18 2.1 kg/m	TRAM	9.96
Cemento normal gris tipo i en saco	TON	222.61
Cemento blanco en saco	TON	7.48
Agua de toma municipal (limpia)	M3	277.05
Arena (polvo)	M3	532.87
Grava de 3/4"	M3	123.28
Block de concreto ligero de 10 x 20 x 40 cm. Con flete.	MIL	1.16
Block de concreto ligero de 15 x 20 x 40 cm. Con flete.	MIL	65.18
Diésel	LT	1414.67
Detergente en polvo	KG	915.19
Madera de pino de 3a. En duela de 1" X 4" X8.5"	PZA	1204.11
Madera de pino de 3a. En barrote de 2" X 4"	PZA	1023.82
Madera de pino de 3a. En polín 4" X 4"	PZA	330.02
Triplay de pino de 16 mm.1 cara	HOJA	246.95
Ácido oxálico	KG	57.57
Pasta blanca	KG	19.23
Tornillo tek plano con rondana de 13 mm.	PZA	22120.19
Angulo de amarre cal. 26	ML	2903.28
Compuesto para juntas redimix 25. kgs	KG	6.36
Perfacinta rollo de (0.051 x 75 mts.)	ML	12166.11
Canaleta listón galv. cal.22	ML	5806.55
Ácido muriático	LT	610.13
Canaleta de carga galv. cal. 20 1 1/2"	ML	2267.32
Mortero masilla tolteca	SACO	1733.72
Canal de acero mon-ten de 6" x 2 1/2" calibre 10 (7.80 kg. /cm <sup>2</sup> )	kg	73.09
Cuadrado de fierro de 1" de espesor (5.00 kg/cm <sup>2</sup> )	kg	51.40
Malla electrosoldada 66-1010 rollo de 100 mts	roll	2.61
Soldadura eléctrica electrodo 6013 de 1/8"	kg	30.15
Alambre recocido.	kg	141.79
Clavos de 2 1/2" a 4".	kg	123.90
Varilla #3 (3/8").	ton	2.22
Varilla #4 (1/2").	ton	2.29
Varilla de 3/8"	TON	2.10
Malla electrosoldada tecnomalla 6 X 6-10/10	M2	418.15
Clavo con cabeza de 1 1/2"	kg	24.14
Clavo con cabeza de 2"	kg	24.14
Clavo sin cabeza de 5/8"	kg	40.61
Adhesivo quimico hilti hit re 500 para varillas de construcción.	PZA	120.57
Toma para telefonía btcino	pza	42.52

EXPLOSIÓN DE INSUMOS		
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Toma internet bticino	pza	77.24
Soporte 3 módulos, mca. Bticino, línea living light, cat. Ln4703m.	PZA	3158.23
Placa rectangular de 3 ventanas, mca. Bticino, línea living light, cat.	PZA	3093.54
Sensor de movimiento techo 360° radio modelo a-703 mca niessen estevez	PZA	68.34
Interruptor sencillo 1p 16 ax 127-277v. Mca. Bticino, línea living light, cat.	PZA	2123.11
Interruptor tres vías 1p 16 ax 127-277v. Mca. Bticino, línea living light, cat.	PZA	915.76
Interruptor cuatro vías 1p 16 ax 127-277v. Mca. Bticino, línea living light, cat.	PZA	93.40
Tomacorriente sencillo 2p+t, 1 módulo, 15a. 127/277v. Mca. Bticino	PZA	63.78
Tomacorriente dúplex con interruptor de circuito por falla a tierra icft 15a. 127v.	PZA	268.81
Toma de corriente duplex 2p+t, 3 módulos, 15a. 127/277v. Mca. Bticino	PZA	482.94
Toma usb, 1 modulo, mca. Bticino, línea living light, cat. N4285c, color blanco.	PZA	63.78
Modulo ciego - 1 modulo, mca. Bticino, línea living light, cat. N4950	PZA	3744.18
Contacto internet bticino	pza	94.59
Toma coaxial para televisión, de la marca bticino	pza	42.52
Caja cuadrada tipo europea de plástico modelo 625 marca solera.	PZA	15.95
Control de ventilador modelo n4587 mca living light	PZA	91.12
Interruptor de tarjeta mod. Light, cat. N4545, marca bticino	PZA	15.49
Placa rectangular de 2 módulos color blanco	PZA	15.95
Soporte de 2 módulos mod light. Cat Ln4702g marca bticino.	PZA	15.95
Cubre tecla para interruptor de tarjeta mod light. Cat. Ln4547 marca bticino	PZA	15.95
Mezcla asfáltica (descontinuado)	ton	153.93
Cemento gris normal, marca Tolteca	ton	14.67
Arena cribada.	m3	0.97
Polvo de piedra	m3	15.62
Grava de 3/4"	m3	11.38
Sascab para relleno.	m3	2705.27
Gravilla de piedra triturada.	m3	7.54
Arena en camión de 6 m3	m3	21.63
Grava de 3/4" (19 mm) en camión de 6 m3	m3	30.86
Moldura unión 2" medida 6.10 mts para fijo y corrediza sin anodizar	pza	126.63
Andamio tubular de 2.20X2.00 incluye crucetas y bases de apoyo.	M2	7866.26
Andamio tubular con base y ruedas de goma.	PZA/DIA	777.15
Armex 10-12-4	PZA	504.47
Armex 15 -30-4	PZA	671.56
Estopa blanca extra	KG	57.57
Estopa blanca extra espesa	KG	326.70
Cemento gris	ton	5.21
Cemento Blanco	ton	3.79
Calhidra en saco.	ton	0.63
Pegaporcelanato Mca. Perdura, saco de 20 kg.	saco	4.42
Piso cerámico color gris.	M2	2733.29
Herrajes tipo AS.R200 SUECIA NS IZ T80	pza	68.99
Tubo hierro cromado de 3/4" (19 mm)	m	145.79
Codo para estufa de gas de 10 x 13 mm, marca Nacobre	pza	16.92
Llave angular vac-13c marca Urrea	pza	196.99
Monomando para regadera o tina axis E-73 acabado cromo	pza	60.31
Asiento alargado M236 color blanco 020, marca American Standard	pza	64.22
Lavabo sorrento 1t rialto 211 marca American Standard.	pza	66.39
Mingitorio allbrook color blanco 020 marca American Standard	pza	1.30
Taza olímpico para fluxómetro con spud de 32 color blanco 020	pza	64.22
Fluxómetro 110 de marca Helvex.	pza	1.30

EXPLOSIÓN DE INSUMOS		
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Brazo y chapetón genérico para regadera acabado cromo TR-011	pza	39.49
Regadera sola AC-10	pza	39.49
Toallero argolla dec satín	pza	33.84
Coladera no. 24-CH	pza	65.95
Resistol 850 blanco de 4 kgs	pza	61.61
Alimentador coflex para gas 10 x 10 x .60 mt,	pza	16.92
Portapapel Altera mini transparente/gris Ph5 Jokel	pza	33.84
Autonivelan nivelan rapid 20 kg. Juntex	sac	20.00
Monomando alto para lavabo cromata acabado cromo	pza	66.39
Diésel	lt	98.51
Lambrin porcelanato s/ especificación de medida, piedra conchuela	m2	9.46
Concreto premezclado f'c = 200 kg/cm2. R.N. rev= 14	m3	39.91
Concreto premezclado f'c= 250 kg/cm2 r.n. Rev.14. +/- 3.5 bombeable.	m3	24.39
Revenimiento 14 + 3.5	m3	24.39
Bombeo de concreto premezclado	M3	150.01
Bombeo de concreto premezclado de 16 a 28 mts. de alcance con bomba pluma y revenimiento de 18 cms., Concretos Cruz Azul	m3	27.59
Pegamarmol cemix saco de 20 kg.	TON	36.31
Brocha 4"	PZA	240.27
Andamio tubular incluye marcos tubulares, crucetas, bases y cabezales.	M2	8999.42
Agua de toma municipal	M3	441.80
Bisagra "T" americana chica latonada, marca Garpe	jgo	695.99
Brocha de 76 mm (3") mango de madera	pza	0.86
Corredera para cajón 400 mm. Marca GARPE	jgo	479.03
Taquete de plomo 6 mm	cnto	1.28
Junta prohel sencilla	pza	64.22
piso de cerámico 50 x 50 cm, imitación madera	m2	223.48
Arena silica	M3	47.94
Impermeabilizante primer vulkem-116	LT	4794.25
Impermeabilizante primer vulkem-171	LT	4794.25
Impermeabilizante vulkem 208, calafateado vulkem 116, primer 17.	M2	2802.00
Manija de bronce soldable	pza	60.30
Perfil tubular tee plana de 2" x 1" modelo 103	pza	10.05
Bagueta metálica de 1/2"	pza	80.40
Bivel de acero de 2"	pza	683.38
Corredera para ventana metálica	pza	120.60
Perfil chambrana escalonada modelo 164 de 2" x 1" x 6.00 mts	pza	20.10
Perfil riel modelo 124	pza	20.10
Perfil tubular media zeta con ranura de 1" x 1 1/2" x 6.00 mts modelo 123	pza	10.05
Perfil tubular media zeta de 1" x 1 1/2" x 6.00 mts modelo 101	pza	30.15
Perfil tubular mod 163 de 2" x 1" (chambrana) de 6.00 mts	pza	40.19
Triplay de caobilla de 5 mm de 1.22 mts x 2.44 mts	pza	696.85
Cocina integral modelo Golden de 1.55 con campana de extracción IEM y estufa, marca IEM de 4 quemadores con horno, tarja de acero inoxidable de una tina, contracanasta y llave mezcladora nacionales	pza	16.92
Lambrin cerámico color rojo s/especificación de medida	m2	240.82
Lámpara de tipo arbotante empotrada a muro	pza	354.94
Lámpara de lectura empotrada en cabecera de 5 watts	pza	82.44
Lámpara fluorescente	pza	1011.00
Lambrin cerámico 50 x 50 cm imitación tipo piedra,	m2	1266.49
Lambrin cerámico 60 x 60 cm imitación tipo mármol pulido y brillado.	m2	56.87

EXPLOSIÓN DE INSUMOS		
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
luminaria de empotrar en plafón modelo yd-330/b integrada con lámpara	pza	828.76
Luminaria de empotrar dirigitible modelo down light	pza	681.23
Andamio tubular 3 m alt. c/rdas, plat, bar	R/D	16.92
Duela económica 3/4" x 3 1/2" x 8 1/4'.	pt	192.60
Barrote de 1 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4'	pt	614.51
Chaflán de madera de 1 X 1 X 8"	PZA.	216.73
Varilla de madera de 1"x2".	pza	16.28
Duela 1x4x8.25	pza	155.42
Tablón 2x12x8.25	pza	3.06
Polín de madera de pino 4"x4"x8.25' (11pt)	pza	78.81
Barrote de pino 2x4x8.25 (5.50 pt) Standard.	pza	211.62
Pija de 8 x 1" autotaladrante ala ancha	pza	2411.91
Cadena "Víctor" no. 16, alambre calibre 16	pza	1740.40
Duela 3/4" x 4 x 2.50.	pt	1798.11
Tira luminosas de led de 4.5 w/ml a 127 v.c.a.	m	174.78
Madera de pino de primera de 1 1/2" x 12" x 8"	pza	810.54
Piso cerámico imitación mármol de 60 x 60 cm ,	M2	2374.58
Cinta aislante, marca Plastic-Tape B	pza	153.57
Interruptor termomagnético montaje enchufable	pza	27.77
Interruptor termomagnético montaje enchufable	pza	53.80
Interruptor termomagnético montaje enchufable	pza	71.16
Contactador 4na, 24a, bobina a 230v, familia Bticino Btdin	pza	27.77
Cordón uso rudo 60°C 600v, 2 conductores, calibre 12, en rollo de 100 mts.	roll	46.07
Polifester barniz (descontinuado)	gal	61.61
Acitrón impermeable blanco 3 años en cubeta de 19 lts	cb	57.23
Carrete de hilo plástico 100 m.	pza	16.36
Materiales menores	(%)m	0.01
Cubeta de línea y color center base PP,MM,FF,TT,	lto	1741.96
Rodillo tipo americano	PZA	300.34
Sellador sintético adhelatex	lto	210.24
Canaleta de carga de 1 1/2" x 3.05 m. cal. 22	ml	537.18
Canal de amarre 4.10 x 3.05 mts. cal. 26	ml	178.70
Tornillo para tablaroca HL 42-20 1"	pieza	1624.55
Tornillo tek plano de 1/2"	pieza	5109.69
Taquete (ancla escuadra y salva)	pieza	5530.05
Redimix caja 25 Kg.	kg	447.29
Base coat bulto 22.7 Kg.	kg	9046.63
Cinta de refuerzo perfacinta	ml	178.70
Tarja de Cocina Doble con terminado satinado	pza	39.49
Taquete de nylon y pija de acero inoxidable para sujeción	pza	18418.48
Pintura para tráfico amarilla o blanco en cubeta de 19 lt	cb	20.98
Piso de madera preacabada de sirari 19 mm (3/4") de grosor 12.7 cms (5") 2.168 m2 x caja línea "natura" Eurohome	m2	200.02
Lambrin porcelanato s/especificación de medida, imitación pulido imitación tipo piedra	m2	105.40
Recubrimiento de granito	m2	42.70
meseta de mármol	m2	34.10
Sellador 5 x 1 reforzado clásico 1 lt. reductor recomendado agua limpia en una proporción de 3 partes de agua por 1 de sellador	lt	15.08
Primario anticorrosivo alquidálico base agua 1 lt color gris claro	lt	30.15
Thinner tipo americano presentación de 1 lts marca Comex	lt	65.18

EXPLOSIÓN DE INSUMOS		
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Estopa blanca	kg	8.63
Lija para agua 120 marca Fandeli	pza	938.11
Aguarrás	lt	194.05
Resina o pegamento para mármol, incluye gotero catalizador.	LT	218.87
Block aparente 40 x 20 x 12 cms color ocre con resistencia de 40 kg/cm3	pza	7759.71
Conector para fregadero de 1/2" f.i.p. x 1/2" f.i.p.	pza	33.84
Cespol bote para lavabo sin contra	pza	66.39
Contra canasta para fregadero	pza	78.97
Mezcladora acaya dg acabado cromo	pza	114.55
Mezcladora albatros para fregadero acabado cromo	pza	39.49
Cespol para fregadero	pza	56.41
Conexión para cespol doble acabado cromo	pza	39.49
Contra canasta para fregadero acero inox	pza	66.39
Borne de alimentación de platina modelo 5ST2203	pza	36.45
Soldadura 6013-3 (1/8") verde.	kg	6.22
Desmoldante en polvo SPG para concreto estampado, color gris oscuro	caj	1.04
Endurecedor color recinto presentación de 27 kg para concreto estampado	cb	7.79
Molde de poliuretano para concreto estampado modelo piedra chico acom./river rock 0.75 x 0.75 mts rígido	pza	0.06
Molde de poliuretano para concreto estampado modelo piedra chico acom./river rock 0.75 x 0.75 mts flexible	pza	0.01
Sellador acrílico 25% bidón 20 lts	bote	0.94
Panel de yeso de tablaroca resistente a la humedad (rh) de 12.7x1.22x2.44	M2	2986.23
Gabinete 24 módulos, empotrar, serie unibox, ip40, con puerta ahumada,	pza	36.45
Tabla de pino 3era de 3/4" x 12" x 8.25	pza	169.76
Pija para w.c	pza	128.44
Veneciano de gresite	m2	44.63
Vidrio templado claro 1er grupo cl-10 de: 10 mm. 1 x 1 mt lado: 1/2/3/4 ml= 4.00 tcanto pulido redondo a delgados templado (proceso) flotado delgado	m2	316.83

## 2.8. RESIDUOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En éste apartado se describen los tipos de residuos que se generarán durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto. El manejo y disposición final que se le dará a los mismos, se encuentra descrito en el Plan de Manejo de Residuos anexo al presente manifiesto de impacto ambiental.

### 2.8.1. Clasificación de los residuos

Existe una amplia diversidad de residuos principalmente de tipo sólido; sin embargo, también existe cierto tipo de residuos líquidos, residuos de manejo especial y residuos considerados como peligrosos. De manera general y para fines del presente estudio, los residuos se clasificarán en las categorías que se describen a continuación:

#### a) Residuos sólidos urbanos

Los que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole. Estos residuos estarán clasificados en dos grupos, a saber:

- » **Residuos orgánicos:** Todo residuo sólido biodegradable, proveniente de la preparación y consumo de alimentos, así como otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.
- » **Residuos inorgánicos:** Todo residuo que no tenga características de ser orgánico y que pueda ser susceptible de reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón plástico, metales no peligrosos y demás, no considerados como de manejo especial, y que provengan de actividades de limpieza o domiciliarias.

#### **b) Residuos líquidos**

En este rubro se incluyen los lixiviados, es decir el líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido, cuyas características no se consideran como peligrosas o de manejo especial.

#### **c) Residuos de manejo especial**

Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Estos residuos se clasifican en 6 grupos, a saber:

- » **Residuos sanitarios:** Son aquellos materiales que se desechan al ser utilizados en la higiene personal, que por sus características limitan su reutilización.
- » **Residuos vegetales.** Estos se producen durante el desmonte de un terreno, en general se integran por ramas, troncos, raíces, hojas, etc.

- » **Residuos de despilme.** Se integran por la capa de suelo, piedras y troncos que se producen durante el movimiento de tierras.
- » **Residuos de construcción.** Comúnmente denominados escombros, son cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuo”, se genera en una obra en construcción.
- » **Aguas residuales.** las aguas residuales que se originarán de manera general en baños, sanitarios móviles, drenaje, etc.
- » **Aceite comestible.** También conocido como Aceite Vegetal Usado (AVU), es todo aquel aceite proveniente, en forma continua o discontinua, de establecimientos de todo tipo que generan o elaboran productos comestibles y que, en su utilización, han sufrido un proceso térmico que ha cambiado las características propias del producto original.

#### **d) Residuos peligrosos**

Son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

#### **e) Emisiones a la atmósfera**

En esta categoría se incluyen los residuos sólidos en suspensión como la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases que se emiten durante el funcionamiento de maquinaria y equipo, o el funcionamiento de vehículos particulares y públicos.

A continuación se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante las distintas etapas de ejecución del proyecto:

#### **2.8.2. Residuos que serán generados en la etapa de preparación del sitio**

- » **Residuos sólidos urbanos.** La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos, mismos que se enlistan a continuación:

- Restos de alimentos perecederos procesados (orgánicos).
  - Restos de frutas, verduras y legumbres (orgánicos).
  - Bolsas, vasos, envases y cubiertos desechables de plástico (inorgánicos).
  - Envases de aluminio (inorgánicos).
  - Papel, cartón (inorgánicos).
- » **Residuos líquidos.** En este rubro se incluyen los lixiviados, resultante de los restos de alimentos orgánicos, así como restos de bebidas.
- » **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, particularmente durante las actividades relacionadas con trabajos preliminares para la preparación del terreno; los cuales se enlistan a continuación:
- Residuos sanitarios: papel sanitario usado.
  - • Movimiento de tierras: tierra vegetal, piedra suelta y restos vegetales.
  - Aguas residuales.
- » **Emisiones a la atmósfera.**- Durante la etapa de preparación del sitio, se prevé la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así mismo, se prevé generar emisiones de gases por operación de vehículos y maquinaria.

### 2.8.3. Residuos a generarse durante la etapa de construcción

- » **Residuos sólidos urbanos.** La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos, mismos que se enlistan a continuación:
- Restos de alimentos perecederos procesados (orgánicos).
  - Restos de frutas, verduras y legumbres (orgánicos).
  - Bolsas, vasos, envases y cubiertos desechables de plástico (inorgánicos).
  - Envases de aluminio (inorgánicos).
  - Papel, cartón (inorgánicos).
- » **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, particularmente durante los trabajos constructivos; los cuales se enlistan a continuación:

- **Aguas residuales.** En esta categoría de residuos de manejo especial, se incluyen las aguas residuales que se originarán por el uso de los sanitarios durante la construcción de las obras.
- **Residuos de construcción.** En esta categoría de residuos de manejo especial, se incluyen los residuos que se generarán particularmente durante la construcción de las obras, en los acabados y en la preparación de los materiales de construcción.

Los escombros generados comúnmente, están constituidos principalmente, por residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas.

La generación de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo.

A continuación se presenta una tabla que indica la composición de los escombros de construcción.

Material	Porcentaje
Rebabas de concreto	20
Tierra contaminada (mezclada con otros materiales)	40
Sobrantes de concreto	5
Ladrillos (pedazos pequeños)	25
Pedazos de bloque	5
Otros	5

El tipo de residuos que se genera en los proyectos de construcción está directamente relacionado con la etapa del proyecto. Para una correcta identificación de estos residuos, estos se pueden agrupar en tres grupos principales:

- **Estructura.** En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: acero de refuerzo, acero estructural, madera, concreto, bolsas de papel, pedazos de bloque y ladrillos, plásticos y estereofón.

- Acabados. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: tarros de pintura, madera de acabados, plásticos, yeso, estructura de hierro galvanizado, cerámica, cartón y papel, hielo seco, residuos de tabla roca, etc.
- Subcontratistas. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: pedazos de perling, tubos, cables, yeso, hierro galvanizado, plásticos, tarros de pintura, pedazos de vidrio, pedazos de cerámica, cartón y papel.

Al analizar la composición de los residuos de construcción que se espera generar, se concluye que una gran parte de ellos son reciclables. El potencial del reciclaje dentro del sector es, por lo tanto, bastante elevado.

» **Residuos peligrosos**. A continuación se presenta el listado de los posibles residuos que se generarán en esta etapa del proyecto, catalogados como peligrosos.

- Hidrocarburos (aceite quemado, gasolina, diésel, etc.)
- Residuos sólidos contaminados (material para acabados, polvo, estopas, piedra).
- Recipientes contaminados (botes de pintura, de pegamento, cemento, etc.).

» **Emisiones a la atmósfera**. Durante la etapa constructiva, se prevé la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases durante el funcionamiento de maquinaria y vehículos de transporte y de carga.

#### 2.8.4. Residuos a generarse durante la etapa de operación

» **Residuos sólidos urbanos**. Durante la operación de las obras, se generarán grandes cantidades de este tipo de residuos. Entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:

- Residuos orgánicos: es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales, dentro de un período razonable. Son los derivados de la preparación de alimentos, productos de comidas, basura cruda, desperdicios no comerciales, etc.
- Desperdicios comerciales de comida: Incluye los restos de comida consumidos en sitio rutinariamente.

- Despojos (inorgánicos): son aquellos residuos que no se han incluido en los puntos anteriores, la cual consta de vidrios, botes vacíos, papel, cartón, etc.
  
- » **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, los cuales se enlistan a continuación:
  - Residuos de limpieza y barrido: provenientes de higiene pública, incluyendo todos los residuos del barrido de las instalaciones, limpieza de patios, terrazas, baños, espacios al aire libre, etc.
  - Residuos electrónicos: monitores, teléfonos, impresoras, computadoras y cualquier otro aparato electrónico que esté en desuso o descompuesto.
  - Focos y lámparas en desuso o descompuestos, no fluorescentes y sin metales pesados.
  - Residuos de mantenimiento: metales, vidrio, plásticos, tetrapac, aluminio, papel y cartón, e incluso los restos vegetales producto del mantenimiento de las áreas verdes ajardinadas.
  - Equipo de protección personal: cuando los equipos de protección personal cumplen su vida útil, deben ser dispuestos adecuadamente. Entre estos residuos están los zapatos de seguridad, anteojos, tapones auditivos, guantes (antideslizantes, neopreno, nitrilo, cuero, anticorte), equipos de protección contra caídas, entre otros.
  - Aceite de cocina: durante la cocción de los alimentos en las cocinas de los restaurantes, se generará aceite usado no apto para su reutilización, pero si para su reciclaje.
  
- » **Residuos peligrosos.** A continuación se presenta el listado de los posibles residuos que se generarán en esta etapa del proyecto, catalogados como peligrosos.
  - Agua con hidrocarburos.
  - Fluorescentes u otras lámparas con vapor de mercurio.
  - Baterías usadas.
  - Grasas minerales: las grasas minerales, son considerados residuos peligrosos y deben manejarse adecuadamente.
  - Materiales impregnados con sustancias peligrosas.

- Combustible usado o sucio.
- Textiles y recipientes contaminados con aceite, combustibles y solventes.
- Aerosoles. Estos residuos deben acumularse en recipientes destinados para dicho fin, deben contar con tapa y estar debidamente identificados. Dichos recipientes deben estar en un sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- Residuos de solventes: los solventes son residuos líquidos peligrosos y por lo tanto se deben manejar como tales.

**Emisiones a la atmósfera.** Durante la operación de las obras se prevé la generación de gases contaminantes, cuyas partículas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases durante el funcionamiento de vehículos particulares y de transporte privado.

## **CAPÍTULO 3: VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO**

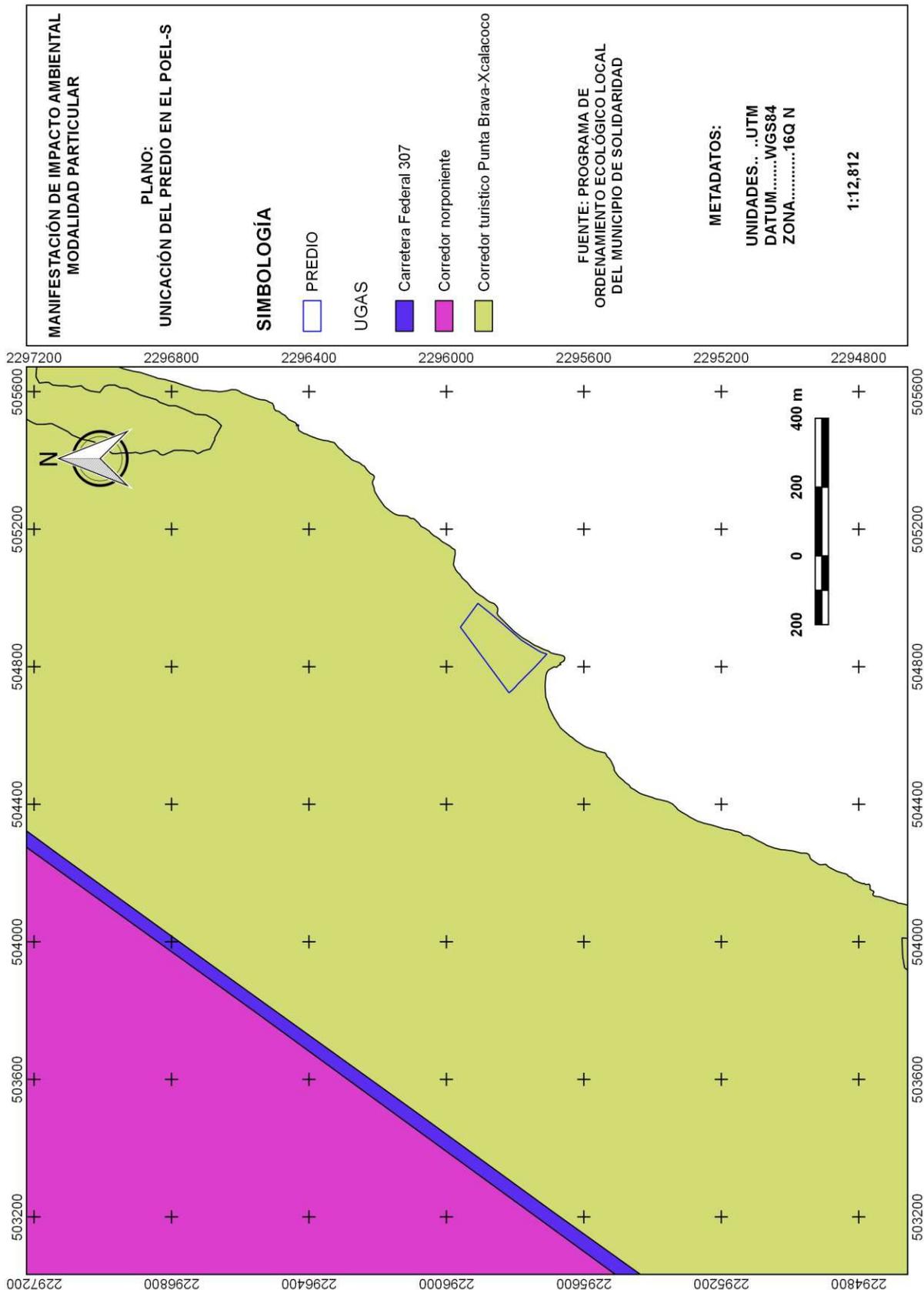
### **3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO**

#### **3.1.1. POEL del Municipio de Solidaridad**

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELS), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 25 de Mayo de 2009; el predio del proyecto se ubican dentro de la UGA 17 denominada “Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco”, tal como se muestra en el plano de la página siguiente. A continuación se enlistan los lineamientos que regulan la UGA 17 del POEL de Solidaridad.

UGA	17		
NOMBRE	CORREDOR TURISTICO PUNTA BRAVA-XCALACOCO		
POLITICA AMBIENTAL	Conservación		
SUPERFICIE	2,922.96 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	1.47 %
ESCENARIO INICIAL	Esta unidad presenta en varias de sus secciones amplias áreas ocupadas por manglares, los que se ubican entre la costa y la vegetación de selva lo que condiciona el desarrollo turístico en la actualidad, la vegetación existente se encuentra fragmentada, y recientemente afectada por los huracanes Wilma y Emily.		
TENDENCIAS	Se prevé un crecimiento de baja densidad que permita mantener la mayor parte de la vegetación existente como parte de las áreas naturales dentro de cada desarrollo. La existencia de manglares lleva a la realización de diseños novedosos para la industria turística.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	La ecoeficiencia es el elemento clave que distingue a los desarrollos de esta zona, se logra una integración de los elementos naturales en el diseño de los proyectos que elimina prácticas de alto impacto ambiental. El manejo de residuos sólidos, manejo y disposición final de aguas residuales operan bajo estándares superiores a los establecidos en la normatividad vigente.		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran.</li> <li>• El 65 % de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece.</li> <li>• Solo se realiza el 35 % de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable.</li> <li>• Se realiza una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos</li> <li>• Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos.</li> <li>• Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación.</li> <li>• No se genera contaminación al manto freático ni al suelo.</li> <li>• Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles.</li> <li>• Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo.</li> </ul> Los desarrollos reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos.		
VOCACION DE USO DEL SUELO	Turística.		
USOS CONDICIONADOS	Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.		
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.		

Continúa en la página 3...



CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS ESPECIFICOS
	Turístico	06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
	Marina	11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.
	Ecoturístico	08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103, 104.
	Suburbano	13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100.
	UMA's	04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82, 86, 93, 100.
	Deportivo	06, 09, 13, 15, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107.
	Parque recreativo	06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108.
	Comercial	06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
	Reserva natural	07, 16, 30, 80, 86, 100.
Equipamiento	32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 102.	

Al respecto es importante mencionar que el predio actualmente tiene un uso de suelo turístico, es decir, ha sido aprovechado para la construcción de un desarrollo turístico; así como infraestructura de apoyo y demás servicios turísticos asociados para soportar dicha actividad, en los términos que establece la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Con el proyecto que se somete a evaluación se pretende continuar con el mismo uso de suelo para el predio, es decir, el turístico, pues la infraestructura y demás servicios que engloban las obras proyectadas, se ajustan a lo establecido en el artículo 3 y en la fracción IV del artículo 4 de la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo, los cuales señalan que:

*Artículo 3.- Para los efectos de esta ley, se entiende como:*

*Actividad Turística: La que realizan las personas físicas o morales destinadas a invertir, desarrollar y comercializar los destinos y atractivos turísticos, así como la prestación de los servicios necesarios y vinculados al turismo, y que se considera una de las principales actividades económicas y de alta prioridad en el Estado.*

*Artículo 4.- Se consideran Servicios Turísticos los prestados a través de:*

*IV. Restaurantes, cafeterías, bares, centros nocturnos y similares ubicados en los establecimientos a que se refiere la fracción I de este artículo, además de los ubicados en estaciones de transporte marítimo, terrestre y aéreo, museos y zonas arqueológicas y en general los ofrecidos en cualquier zona turística.*

Con base en el análisis anterior, se concluye que el proyecto es de tipo turístico, y por lo tanto le corresponden los criterios de regulación ecológica aplicables al uso turístico, así como los criterios generales, puesto que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

Visto lo anterior, a continuación se presenta la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicables.

#### **A) CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN GENERAL**

**CG-01** *Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.*

**ANÁLISIS:** A través del presente capítulo, se realiza un análisis de las actividades y obras proyectadas a fin de demostrar que cumplen cabalmente con lo establecido en el marco normativo ambiental vigente.

**CG-02** *Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.*

**ANÁLISIS:** Actualmente el predio se encuentra carente de vegetación en toda su superficie, a excepción de la zona de duna costera que fue restaurada. Las obras propuestas se realizarán dentro de la zona previamente aprovechada por las obras

autorizadas, por lo que no se requiere ejecutar ninguna actividad de desmonte o remoción de vegetación.

***CG-03*** *Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.*

**ANÁLISIS:** Tal como se describe en el capítulo 4 del presente estudio, el predio se encuentra carente de vegetación en toda su superficie, a excepción de la zona de duna costera que fue restaurada; sin embargo, el proyecto propuesto se realizará dentro de la zona previamente impactada por obras autorizadas, en donde eventualmente se registra la presencia de fauna asociada, siendo escasa u ocasional, pues ya no se trata de un entorno o hábitat natural.

***CG-04*** *Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.*

**ANÁLISIS:** Las obras proyectadas contemplan jardineras en las que se pueda incorporar vegetación nativa; así mismo, es importante mencionar que al interior de la zona de aprovechamiento no existe ningún tipo de vegetación, pues se trata de un predio que ya ha sido aprovechado parcialmente para el desarrollo de un proyecto turístico autorizado en materia de impacto ambiental.

***CG-05*** *Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.*

**ANÁLISIS:** Es importante mencionar que al interior de la zona de aprovechamiento no existe ningún tipo de vegetación, pues se trata de un predio que ya ha sido aprovechado para el desarrollo de un proyecto turístico autorizado en materia de impacto ambiental. En dicho sentido se cumple con este criterio, ya que se utilizarán áreas perturbadas por usos previos, tal como fue descrito en el capítulo 2 del presente estudio.

**CG-06** *En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente–, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.*

**ANÁLISIS:** Estas actividades se realizaron en su momento de manera previa a la construcción del desarrollo turístico que opera en el predio de interés. Actualmente no existe vegetación al interior de la zona de aprovechamiento, por lo que no se pretende realizar actividades de desmonte o triturado de material vegetal.

**CG-07** *Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.*

**ANÁLISIS:** Actualmente el sistema de drenaje sanitario de las obras existentes y autorizadas, se encuentran conectadas a la red de drenaje del hotel Mayan Palace, de donde son conducidas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a base de lodos activados con que cuenta el complejo turístico. Esta característica particular del proyecto se mantendrá con las obras nuevas, por lo que se cumple con este criterio (se anexa plano de instalaciones sanitarias).

**CG-08** *En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.*

**ANÁLISIS:** Actualmente el drenaje pluvial del proyecto que opera en el predio de interés, está construido de manera independiente al sanitario, siendo que este último se encuentra interconectado al Hotel Mayan Palace Cancún, mientras que el pluvial es

conducido hacia pozos de absorción. Esta característica particular del proyecto se pretende mantener sin cambios aun con el proyecto que se propone a través del presente estudio, es decir, el drenaje sanitario seguirá siendo independiente del drenaje pluvial. Se anexan en formato electrónico los planos correspondientes, a fin de dar sustento a los argumentos planteados.

**CG-09** *La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).*

**ANÁLISIS:** El proyecto actualmente cuenta con pozos de absorción autorizados por la Comisión Nacional del Agua. Para la construcción de los pozos del nuevo proyecto, se realizarán los trámites correspondientes para obtener las autorizaciones ante las autoridades competentes.

**CG-10** *Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.*

**ANÁLISIS:** Se acatará lo establecido en el presente criterio, de tal modo que si el proceso constructivo demanda la compra de materiales calizos o recursos naturales, sólo serán adquiridos de fuentes o bancos de material debidamente autorizados.

**CG-11** *En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).*

**ANÁLISIS:** El proyecto que se propone no contempla la creación de áreas verdes, viveros, plantaciones o sembradíos, ni la construcción de campos, canchas o pistas, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

**CG-12** *Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos,*

*técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.*

**ANÁLISIS:** El predio donde se pretenden ejecutar el proyecto, posee una superficie inferior a las 5 hectáreas, por lo cual, este criterio no aplica, no obstante, la empresa cuenta con un programa ambiental en el cual se realiza el monitoreo ambiental del proyecto que opera actualmente, en el cual, se monitorean aspectos ambientales de importancia y se establecen las medidas preventivas de forma oportuna, este sistema se continuará aplicando al nuevo proyecto aquí planteado.

**CG-13** *Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.*

**ANÁLISIS:** Se acatará lo establecido en este criterio, de tal modo que los residuos provenientes de la construcción de obra nueva, serán trasladados al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado, previo convenio o autorización por parte de las autoridades competentes.

**CG-14** *Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.*

**ANÁLISIS:** El proyecto que se propone, no contemplan la introducción de especies de flora o fauna exótica o invasora, en ningún caso posible.

**CG-15** *Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al*

*manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.*

**ANÁLISIS:** El proyecto que se propone, se realizará dentro de una zona que ya ha sido aprovechada por usos previos que cuentan con autorización en materia de impacto ambiental. De este modo se tiene la certeza que no se realizarán en zonas o sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, no obstante, existe la posibilidad de avistamiento de alguna especie listada en la mencionada NOM, por lo cual, actualmente la empresa realiza recorridos en toda la zona federal marítimo terrestre concesionada con la finalidad de detectar la posible presencia de fauna y proceder con su rescate y reubicación; programa y actividades que se continuarán ejecutando para el proyecto aquí propuesto.

**CG-16** *Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.*

**ANÁLISIS:** Para llevar a cabo el proyecto que se propone, no se requiere la instalación de campamentos de construcción. Para el servicio sanitario, se ocuparán los baños que operan actualmente bajo el amparo de una autorización previa en materia de impacto ambiental, adicionalmente se instalarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores como lo marca este criterio.

**CG-17** *El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.*

**ANÁLISIS:** Para llevar a cabo el proyecto que se propone, no se requiere el uso de fuego, bajo ninguna circunstancia.

**CG-18** *Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.*

**ANÁLISIS:** El predio donde se pretenden ejecutar el proyecto, posee una superficie inferior a las 5 hectáreas, por lo cual, se asume que no aplica el presente criterio.

**CG-19** *Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.*

**ANÁLISIS:** El proyecto propuesto no contempla la apertura de caminos de acceso o vialidades, sólo contempla una glorieta interna de acceso que no encuadra en la definición de camino o vialidad; sin embargo, es importante mencionar que no se requiere llevar a cabo el cambio de uso de suelo para realizar esta obra, toda vez que el predio carece de vegetación forestal en su totalidad.

**CG-20** *El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.*

**ANÁLISIS:** El proyecto que se propone no contempla el establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

**CG-21** *En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.*

**ANÁLISIS:** En el Capítulo 2 del presente estudio, se indican las sustancias que se requieren para el desarrollo del proyecto. Las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa, se encuentran descritas en el capítulo 6 del presente estudio.

**CG-22** *El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.*

**ANÁLISIS:** Para llevar a cabo el proyecto que se propone, no se contempla el uso de explosivos, bajo ninguna circunstancia.

**CG-23** *Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.*

**ANÁLISIS:** Actualmente, el complejo turístico cuenta con un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos habilitado conforme a la normatividad y el cual opera conforme a los criterios normativos y legales aplicables, este almacén temporal tiene la capacidad suficiente para almacenar los residuos peligrosos que se puedan generar en el proyecto.

**CG-24** *Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.*

**ANÁLISIS:** El pedio del proyecto se ubica dentro de la zona costera, conforme al planteamiento de este criterio.

**CG-25** *La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes.*

*La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección.*

*No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto.*

*Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto.*

*Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.*

**ANÁLISIS:** Como fue descrito en el capítulo 2 del presente estudio, el proyecto propuesto implica el aprovechamiento de una superficie de 4,474.69 m<sup>2</sup>, que corresponden al 16.04% de la superficie total del predio en cuestión, los cuales, sumados a los 4,054.53 m<sup>2</sup> de obras existentes (autorizadas), nos arroja un gran total de 8,529.22 m<sup>2</sup> de aprovechamiento, que representan el 30.57% de la superficie total del predio, cifra ubicada por debajo de lo permitido por el POEL-S que es del 35%.

**CG-26** *Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.*

**ANÁLISIS:** Actualmente no existen vestigios arqueológicos al interior del predio en cuestión.

**CG-27** *Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades*

*competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.*

**ANÁLISIS:** El uso que se le pretende dar al predio con el proyecto que se propone, es de tipo turístico; por lo que no corresponden a infraestructura o equipamiento regional de interés público.

**CG-28** *Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.*

**ANÁLISIS:** El proyecto propuesto no requiere el uso o aprovechamiento de especies vegetales o animales silvestres. En algunos casos será necesario el uso de madera dura de la región; sin embargo esta será adquirida de establecimientos previamente autorizados, con el objeto de apegarse a lo señalado en este criterio.

**CG-29** *Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.*

**ANÁLISIS:** Se anexa el estudio de mecánica de suelos solicitado a través del presente criterio.

**CG-30** *Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.*

**ANÁLISIS:** Para el desarrollo del proyecto no se contempla la instalación de campamentos de construcción, sin embargo, es importante mencionar que en el complejo turístico se lleva un programa de educación y difusión ambiental, mismo que se extenderá al personal de la obra en todas las etapas de la misma.

**CG-31** *En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse un programa de monitoreo de la misma, el cual*

*deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.*

**ANÁLISIS:** No existen cavernas secas o inundadas dentro de la zona de aprovechamiento proyectada.

**CG-32** *En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.*

**ANÁLISIS:** Al interior del predio del proyecto no existen manglares.

**CG 33** *Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.*

**ANÁLISIS:** No existen cavernas o cenotes dentro de la zona de aprovechamiento proyectada.

**CG 34** *Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.*

**ANÁLISIS:** Las aguas residuales del proyecto serán conducidas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con que cuenta el desarrollo en la actualidad, conforme a lo manifestado en el capítulo 2 del presente manifiesto; de tal modo que las aguas residuales no serán canalizadas a cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.

**CG-35** *En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.*

**ANÁLISIS:** Se anexa el plan de manejo de residuos solicitado a través del presente criterio.

**CG-36** *En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos.

## **B) CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE CARÁCTER ESPECÍFICO**

**CE-06** *Se deberá reutilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes, jardines, campos deportivos o áreas con vegetación natural, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. En todo momento la calidad del agua tratada deberá cumplir los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicable.*

**ANÁLISIS:** El agua residual que se genere en el proyecto, será conducida al sistema de tratamiento del Hotel Mayan Palace Cancún, quien se encarga de su uso o disposición final, tal como fue indicado en el capítulo 2 del presente estudio.

**CE-08** *Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas y secas, cavernas y reholladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no promueve actividades recreativas en cuerpos de agua continentales.

**CE-09** *En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, reholladas y chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla el aprovechamiento de cuerpos de agua continentales u otras formaciones cársticas.

**CE-13** *La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico. En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos de suelo. Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA, En el caso de que se obtenga una fracción, se realizara el redondeo usando solo dos cifras significativas como sigue: 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla la construcción de cuartos o unidades de hospedaje.

**CE-14** *En los predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar se deberá implementar un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal, que contenga estrategias y acciones tendientes a la conservación, restauración o rehabilitación de dicho ecosistema y que deberá desarrollarse en concordancia con la normatividad aplicable. El programa deberá de contener como mínimo un estudio de la línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar, en su caso, las estrategias de conservación a aplicar, en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro, en su caso la descripción y justificación de las medidas de rehabilitación propuestas y cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. El programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental. El uso sustentable que se pretenda dar a la superficie ocupada por la comunidad de manglar estará sujeto al cumplimiento de la normatividad y las disposiciones jurídicas aplicables, considerando de manera enunciativa, pero no limitativa, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de la Vida Silvestre.*

**ANÁLISIS:** No existen comunidades de manglar al interior del predio del proyecto.

**CE-15** *Se consideran como equivalentes: 1 cuarto hotelero = 0.5 cuartos clínica, hospital, asilo u orfanato. 1 cuarto hotelero = 1.0 vivienda residencial de 2 recámaras. 1 cuarto hotelero = 1.0 cuarto de condohotel, motel, estudio, departamento o llave hotelera. 1 cuarto hotelero = 2.0 campers, cabañas ecoturísticas. 1 vivienda de 4 recamaras= 2 cuartos de hotel. Por cada 2 recamaras adicionales = 1 cuarto hotelero. Estas equivalencias son estimadas a partir del consumo de agua estimado por CONAGUA (Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Datos básicos. 2007), teniendo como referencia un cuarto hotelero (4 a 5 estrellas) sencillo para dos ocupantes cuyo consumo estimado es de 1,500 L/día.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla la construcción de cuartos o unidades de hospedaje.

**CE-19** *La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla la construcción de cuartos o unidades de hospedaje.

**CE-20** *La densidad para fraccionamientos suburbanos de tipo residencial es de 12 viviendas residenciales por hectárea, con superficie mínima de los lotes de 800 m<sup>2</sup> y con un coeficiente de ocupación del suelo de 40 %.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos suburbanos.

**CE-21** *La densidad en fraccionamientos mixtos hotelero-habitacional, se determinará a partir del número de cuartos que resulte de multiplicar la superficie total del predio por la cantidad asignada. La conversión de cuartos hoteleros a viviendas se determinara de conformidad con las equivalencias indicadas en el criterio CE-15.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos mixtos hotelero-habitacional.

**CE-27** *La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.*

**ANÁLISIS:** Como fue descrito en el capítulo 2 del presente estudio, el proyecto propuesto implica el aprovechamiento de una superficie de 4,474.69 m<sup>2</sup>, que corresponden al 16.04% de la superficie total del predio en cuestión, los cuales, sumados a los 4,054.53 m<sup>2</sup> de obras existentes (autorizadas), nos arroja un gran total de 8,529.22 m<sup>2</sup> de aprovechamiento, que representan el 30.57% de la superficie total del predio, cifra ubicada por debajo de lo permitido por el POEL-S que es del 35%.

**CE-36** *Se permite la modificación de hasta el 25 % del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, albercas marinas). La superficie que se modifique formara parte del área de aprovechamiento del predio.*

**ANÁLISIS:** No existe sustrato rocoso al interior del predio en cuestión, ni en la zona de aprovechamiento proyectada.

**CE-38** *El suministro parcial de energía eléctrica se deberá llevar a cabo de manera alternativa (Hidrógeno, gas natural, biogás, solares, eólicos, mareomotrices o de otro tipo*

*no contaminante) al menos en un porcentaje igual al 10 % del consumo proyectado el desarrollo.*

**ANÁLISIS:** La energía eléctrica seguirá siendo suministrada por el Desarrollo Mayan Palace, tal como fue manifestado en el capítulo 2 del presente estudio.

**CE-52** *Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo establecido en la normatividad vigente, la disposición final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo.*

**ANÁLISIS:** Durante la ejecución del proyecto, se ocuparán los baños que operan actualmente en el predio de interés, bajo el amparo de la autorización previa en materia de impacto ambiental; y adicionalmente se instalarán sanitarios móviles a razón de 1 por cada 15 trabajadores.

**CE-53** *Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.*

**ANÁLISIS:** Actualmente, el complejo turístico cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales a base de un sistema aerobio de lodos activados que cubrirá la demanda que generará el presente proyecto.

**CE-54** *El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.*

**ANÁLISIS:** Como se ha mencionado, se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales con un sistema aerobio de lodos activados, cuyos lodos residuales analizados constantemente y analizados conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002 y tratados mediante el uso de lombricultura.

**CE-55** *El desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos.*

**ANÁLISIS:** El plan de manejo de residuos que se anexa al presente estudio, contempla medidas para atender contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre; así mismo, se proponen medidas para atender tales situaciones, durante las distintas etapas del proyecto (ver capítulo 6).

**CE-56** *En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.*

**ANÁLISIS:** En el predio no existen zonas inundables, en tanto que paralelo al litoral existe una duna costera creada artificialmente que hace la función de impedir el arrastre de sedimentos y sustancias hacia la zona marina; así mismo, el drenaje pluvial se adecuará en forma independiente del drenaje sanitario. El drenaje pluvial será conducido hacia pozos de absorción previamente autorizados por la CNA; mientras que el drenaje sanitario está interconectado al sistema de drenaje del Hotel Mayan Palace Cancún.

**CE-57** *En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla el uso de embarcaciones en cenotes o lagunas, sean interiores o continentales.

**CE-59** *Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental. Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. El promovente deberá presentar el programa de monitoreo del agua junto con el estudio de impacto ambiental respectivo.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla actividades recreativas en cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos.

**CE-62** *Los manglares podrán ser utilizados para el tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.*

**ANÁLISIS:** Al interior del predio del proyecto, no existen manglares o humedales costeros.

**CE-64** *Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla actividades de dragado de mantenimiento de canales interiores.

**CE-68** *En el desarrollo de actividades con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en el Municipio, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68db. La medición de este parámetro debe ser realizada en el sitio donde se desarrolla la actividad por una unidad de verificación registrada ante la Entidad Mexicana de Acreditación, de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos en la normatividad aplicable. Los prestadores de servicio deberán presentar reportes anuales de dichas mediciones a la Dirección de Ordenamiento Ambiental y Urbano del Municipio, así como a la SEDUMA para su valoración e inclusión en la Bitácora Ambiental.*

**ANÁLISIS:** El proyecto contempla el uso de vehículos ligeros y vehículos de carga, los cuales son sometidos a programas permanentes de mantenimiento, con lo cual, se procura un control de emisiones de ruido, además, es de considerar que los trabajos se realizarán en espacios abiertos, lo que ayuda a la dispersión del ruido, resaltando que la presencia de vehículos será únicamente en la etapa de construcción.

**CE-69** *Para el desarrollo de las actividades permitidas sólo se podrán emplear motocicletas, triciclos y cuatrimotos con motor de cuatro tiempos, con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes.*

**ANÁLISIS:** Únicamente en la etapa de construcción se necesitará el uso de vehículos, mismos que tendrán las condiciones descritas en el punto anterior y cuya presencia en el sitio será ocasional y de manera controlada, durante la operación no será necesario el uso de vehículos motorizados.

**CE-70** *Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.*

**ANÁLISIS:** El concreto será abastecido mediante camiones mezcladores (para el colado de las lozas) y el concreto necesario en cantidades pequeñas será mezclado mediante el uso de trompos, los cuales estarán en óptimas condiciones de operación y mantenimiento y su uso será de forma programada, por lo cual, las emisiones a la atmósfera serán controladas.

**CE-71** *Se deberá instalar una malla o barrera perimetral para reducir la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo.*

**ANÁLISIS:** Con la finalidad de cumplir con lo señalado en este criterio, durante el proceso constructivo de obra nueva se instalará una barrera perimetral al área de aprovechamiento, la cual consistirá en tapias de madera, ya que se ha comprobado su efectividad para evitar la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo, en caso de que se observa alguna posibilidad de emisión de partículas o polvos fugitivos, se realizarán riegos mata polvos, sin embargo, no se prevé esta posibilidad.

**CE-72** *Los silos de las maquinarias que almacenan los materiales pétreos o agregados, deberán estar equipados con filtros bolsas que retengan las partículas sólidas durante el proceso de carga, permitiendo la salida del aire libre de partículas de mezcla. El dosificador múltiple deberá contar con un colector filtro bolsa, el cual captará las partículas emitidas durante la descarga de los materiales pétreos, el cemento, el agua y los aditivos a los camiones de mezclado (ollas). Las bandas de abastecimiento deberán tener una tolva que minimice la emisión de partículas suspendidas.*

**ANÁLISIS:** Durante la ejecución de las distintas etapas del proyecto, no se contempla la instalación de maquinaria para almacenamiento de materiales pétreos o agregados.

**CE-73** *En las áreas de carga y mezclado de materiales pétreos deberán instalarse cortinas o barreras, con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas sólidas volátiles a la atmósfera y mantenerlas dentro de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.*

**ANÁLISIS:** Durante la ejecución de las distintas etapas del proyecto, no se contempla establecer áreas de carga y mezclado de materiales pétreos.

**CE-75** *Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.*

**ANÁLISIS:** La promovente no posee bancos de materiales pétreos para suministro de la obra durante la ejecución del proyecto; por consiguiente, estos serán adquiridos de bancos autorizados, desde donde serán trasladados a cuenta de dicho establecimiento, por lo que recae bajo su responsabilidad el cumplimiento de este criterio. Sin embargo, se verificará que todo vehículo que ingrese al predio, cuente con una lona antidispersante, sujeta adecuadamente y en buen estado.

**CE-79** *Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para anidación de las tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.*

**ANÁLISIS:** Actualmente se llevan a cabo acciones de protección y conservación de tortugas marinas en la playa colindante al predio del proyecto, cuyos resultados son reportados a la SEMARNAT en forma periódica. Esta consiste en una condicionante establecida en el oficio resolutorio número 04/SGA/0664/13 de fecha 21 de mayo del 2013, el cual ampara la operación de las obras existentes en el predio. Dicha condicionante establece lo siguiente:

*“7. Deberá presentar los resultados del manejo de las tortugas del sitio en los Informes citados en el Término Octavo de la presente autorización...”*

Además de lo anterior, en el área de playa concesionada a la promovente, se cuenta con un campamento tortuguero, mismo que opera la promovente en convenio con la CONANP, cuya operación considera realizar recorridos de verificación y rescate de

nidades en la zona de playa para su traslado al campamento. Esas mismas acciones se continuarán ejecutando por parte del proyecto que opera en el predio. Así mismo, cabe mencionar que el proyecto que se propone no se realizará dentro de la zona considerada como sitio de arribo a anidación de dichos quelonios, por el contrario, se llevarán a cabo en zonas que ya han sido aprovechadas para el desplante de un proyecto autorizado previamente en materia de impacto ambiental.

***CE-80*** *Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no requiere el aclareo de cenotes o acceso a cuevas.

***CE-81*** *Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla la construcción de cercas, bardas o muros perimetrales.

***CE-83*** *Las vialidades interiores y de acceso al desarrollo deberán contar con elementos y sistemas de protección que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre entre las zonas de conservación y las áreas naturales.*

**ANÁLISIS:** El acceso vehicular durante las distintas etapas del proyecto, se dará por una calle de terracería existente en el Fraccionamiento Playa Paraíso ubicado hacia el punto Suroeste. Durante la operación no se habilitarán calles ni accesos para el tránsito vehicular, en virtud de que el estacionamiento que se utilizará será el mismo que opera para el Hotel Mayan Palace Cancún. El arribo de personas al proyecto aquí planteado será por medio de carritos eléctricos de golf.

***CE-84*** *En caso de ser necesario se establecerán sitios de albergue temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación, con apego a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre.*

**ANÁLISIS:** Actualmente la zona de aprovechamiento se encuentra ocupada por obras de un proyecto previamente autorizado en materia de impacto ambiental, lo que ha

limitado la presencia de fauna silvestre susceptible de ser rescatada, máxime si consideramos que las obras operan actualmente y la presencia de turistas es constante a lo largo del día, lo que contribuye a ahuyentar la fauna que potencialmente llegara a cruzar por el área del proyecto.

***CE-85*** *En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.*

**ANÁLISIS:** Las áreas de aprovechamiento proyectadas no cuentan con vegetación nativa, pues actualmente están ocupadas por obras previamente autorizadas en materia de impacto ambiental.

***CE-86*** *Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas. La selección de las especies y el número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.*

**ANÁLISIS:** Las áreas de aprovechamiento proyectadas no cuentan con vegetación nativa, pues actualmente están ocupadas por obras previamente autorizadas en materia de impacto ambiental.

***CE-87*** *Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.*

**ANÁLISIS:** Las áreas de aprovechamiento proyectadas no cuentan con vegetación arbórea, pues actualmente están ocupadas por obras previamente autorizadas en materia de impacto ambiental.

***CE-89*** *El diseño de proyectos adyacentes a predios con edificios e instalaciones en proceso de construcción o de operación, debe considerar las áreas impactadas por estos y las áreas de conservación que mantengan su vegetación primaria. Esto con la finalidad*

*de que las áreas de conservación que defina el proyecto, aseguren la contigüidad del ecosistema de selva y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística.*

**ANÁLISIS:** Las áreas de aprovechamiento proyectadas no cuentan con vegetación nativa, pues actualmente están ocupadas por obras previamente autorizadas en materia de impacto ambiental. La superficie ya impactada, será la misma que ocupara el desplante del nuevo proyecto, por lo que se cumple con este criterio.

**CE-91** *En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predio y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no requiere el uso de cuadrúpedos en las zonas de aprovechamiento proyectadas y en ninguna etapa del proyecto.

**CE-92** *En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no requiere el uso vehículos en las playas, dunas y post dunas.

**CE-93** *Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.*

**ANÁLISIS:** De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales realizada en el capítulo 5 del presente estudio, se pudo determinar que el proyecto no generará impactos significativos, pues todos aquellos impactos que fueron identificados, quedan dentro de la categoría de impactos bajos o moderados, conforme a la jerarquización de los mismos de acuerdo con la metodología aplicada. Esto resulta relevante considerando que el criterio establece que la amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente, que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero; entonces se ha

optado por reducir la amplitud de la misma a 5 metros de ancho aledaños a la Zona Federal Marítimo Terrestre; esto con el objeto de preservar toda la franja de duna costera que ya fue restaurada.

Así mismo, es importante señalar que la reducción de la franja, obedece al hecho que al interior del predio del proyecto, no existe cobertura vegetal ni poblaciones de fauna silvestre que preservar, pues como se ha reiterado en múltiples ocasiones, el predio se encuentra desprovisto de vegetación y no se registra la presencia de fauna, dado que actualmente la presencia humana y las actividades turísticas son constantes debido al proyecto de Club de playa que opera actualmente.

Así mismo, durante el monitoreo de tortugas marinas que se lleva a cabo como parte de las condicionantes establecidas al proyecto que opera en el predio, se ha podido constatar que posterior a la franja de 5 metros que se pretenden establecer, e incluso dentro de los límites de dicha franja, no se ha registrado ningún arribo, anidación o eclosión de estos quelonios, por lo tanto, la reducción de la misma no afecta ni interfiere con dicho proceso.

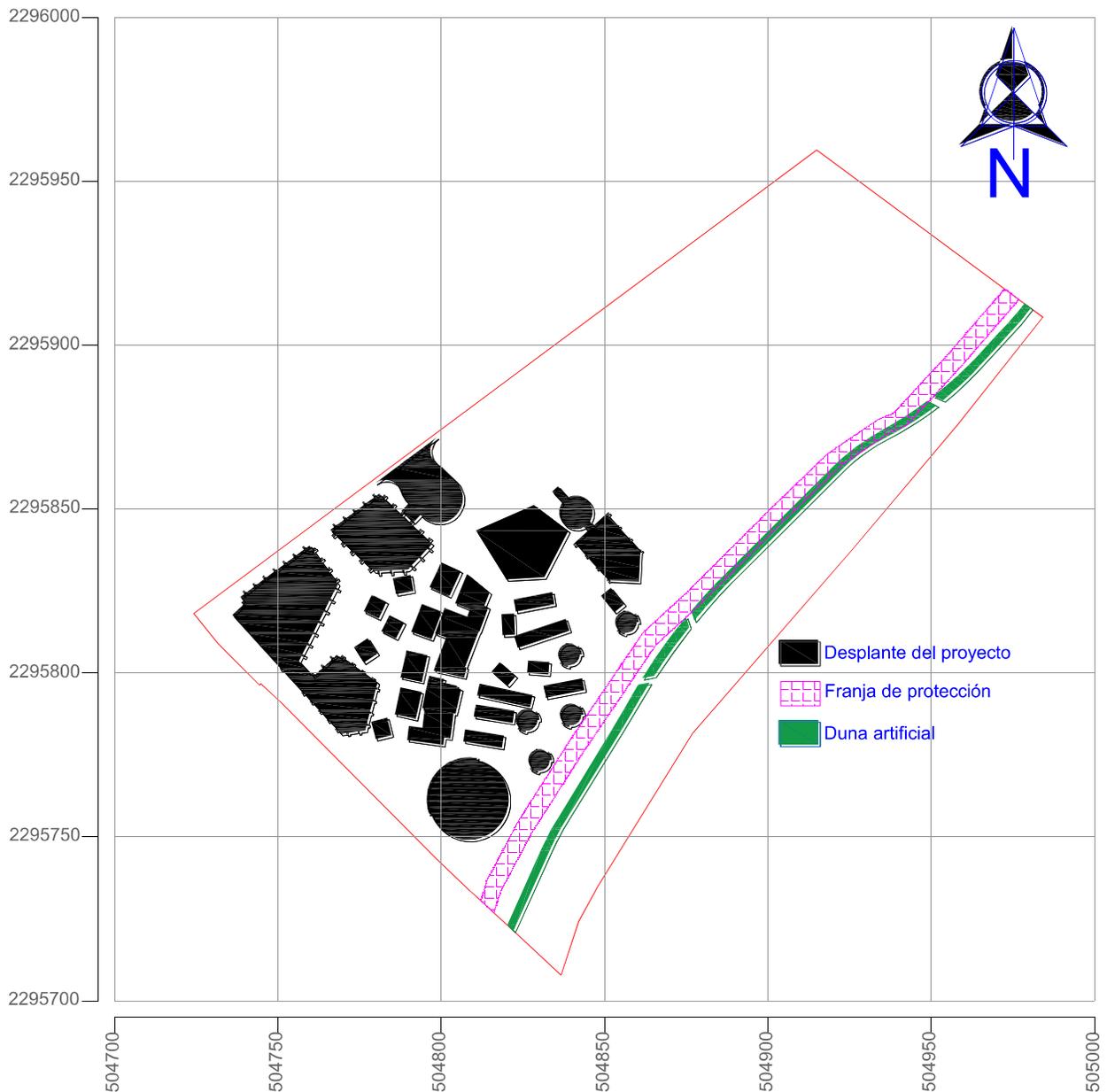
En la página siguiente se presenta el plano georreferenciado (se anexa en formato electrónico) de la franja de 5 metros que se pretende dejar al interior del predio, la cual protegerá la duna costera restaurada, en donde se puede observar que la franja de protección se ubica en forma perimetral a la duna, por lo que esos 5 metros de ancho, cumplen a cabalidad con su función de protección, ya que posterior a ella no existe ningún ecosistema o población faunística susceptible de ser preservada.

***CE-95*** *En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.*

**ANÁLISIS:** Las áreas de aprovechamiento proyectadas no cuentan con vegetación alguna, pues actualmente están ocupadas por obras previamente autorizadas en materia de impacto ambiental. La superficie ya impactada, será la misma que ocupara el desplante del nuevo proyecto.

***CE-96*** *La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.*

**ANÁLISIS:** No existen manglares dentro del predio del proyecto.



**CE-97** Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática.

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla la construcción de embarcaderos o muelles.

**CE-100** Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de

*hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.*

**ANÁLISIS:** No existen cenotes ni accesos a cuevas al interior del predio del proyecto.

**CE-101** *En todas sus fases -construcción, operación y mantenimiento- el desarrollo deberá contar con un programa de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos actores involucrados, que complemente y/o refuerce los fines de los demás programas aplicables al proyecto.*

**ANÁLISIS:** Como una de las medidas propuestas en el capítulo 6 del presente estudio, se impartirán pláticas ambientales a los trabajadores de la obra, en cada etapa de ejecución del proyecto.

**CE-102** *Con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor se deberá establecer, en por lo menos el 50 % de las losas planas de las construcciones, un jardín de azotea o roof garden en el que se utilicen preferentemente especies nativas.*

**ANÁLISIS:** Ninguna de las edificaciones propuestas contemplan losas planas, pues tal como fue descrito en el capítulo 2 del presente estudio, todas son de palapa artificial con caída de agua, por lo que resulta imposible establecer jardines de azotea.

**CE-103** *En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente.*

**ANÁLISIS:** Actualmente la duna costera se encuentra restaurada y en ella se observa el desarrollo de vegetación nativa. Esta vegetación presente es sometida a mantenimiento frecuente para continuar con las condiciones de cobertura y protección a la misma.

**CE-104** *La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.*

**ANÁLISIS:** Actualmente existen tres accesos a la playa que atraviesan la duna restaurada, los cuales cuentan con previa autorización en materia de impacto ambiental. Sin embargo, dichos accesos no ocupan más del 25% de la duna.

**CE-105** *Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.*

**ANÁLISIS:** El proyecto propuesto no contempla la instalación o construcción de andadores de acceso a la playa, pues actualmente existen tres accesos que atraviesan la duna restaurada, los cuales cuentan con previa autorización en materia de impacto ambiental.

**CE-106** *Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.*

**ANÁLISIS:** El proyecto propuesto no contempla la instalación o construcción de andadores de acceso a la playa, pues actualmente existen tres accesos que atraviesan la duna restaurada, los cuales cuentan con previa autorización en materia de impacto ambiental.

**CE-107** *Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.*

**ANÁLISIS:** El nuevo proyecto que se propone, conservarán el perfil de diseño y el nivel de desplante que fue autorizado para el proyecto que opera actualmente al interior del predio.

**CE-108** *Se deberá garantizar el funcionamiento hidrodinámico de los canales interiores. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados, los que se presentarán de manera conjunta con el estudio de impacto ambiental respectivo.*

**ANÁLISIS:** El proyecto será desplantado en zonas que actualmente se encuentran ocupadas por obras del proyecto autorizado previamente en materia de impacto ambiental, donde no existen canales interiores.

**CE-109** *Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.*

**ANÁLISIS:** El concreto que requiera el proyecto para los colados de lozas, será abastecido mediante un camión mezclador y las bajas cantidades serán abastecidas mediante el uso de trompos mezcladores, limitándose su presencia y operación únicamente en la etapa de construcción, cumpliendo así con este criterio de regulación.

### 3.2. PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE SOLIDARIDAD

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo del 20 de diciembre del 2010, se plantea, en el inciso 3.6., la “Zonificación del Desarrollo”, contemplándose las siguientes áreas: Rural, Ecoturística, Agropecuaria, Actividades Productivas, Protección de Pozos y Recarga de Acuíferos, Bajos y Recarga de Acuíferos, Suburbana, Aprovechamiento Urbano, Crecimiento Urbano, Aeródromo Municipal, Urbana, Turística y Área Natural Protegida.

En el inciso 3.6.12 del Capítulo III del Programa Municipal en cita, denominado “Políticas y Estrategias”, se dispone que las zonas turísticas, que corresponden a las Unidades de Gestión Ambiental 15, 16 y 17, se registrarán en su totalidad por los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, debiéndose entender que dicha referencia está hecha al programa publicado el 25 de mayo del 2009, acorde a lo señalado en el inciso 3.3. “Estrategia Urbana en Función del Ordenamiento Ecológico”.

Considerando que el área del proyecto está enclavada en la Unidad de Gestión Ambiental 17, y en virtud de la remisión plasmada en el inciso 3.6.12 del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050, resulta que el proyecto en cuestión queda sujeto a los criterios de regulación ecológica previstos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, cuya observancia se describió con antelación.

### **3.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ANP'S**

El predio del proyecto no se ubica dentro de algún polígono oficialmente decretado de Áreas Naturales Protegidas, sean de carácter Federal, Estatal o Municipal.

### **3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

#### **3.4.1. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Objetivo y campo de aplicación.- Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

Es menester mencionar que el proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta Norma, por lo tanto el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto.

Por otra parte, de acuerdo con la descripción del medio biótico presentada en el capítulo 4 del presente estudio, se pudo constatar que al interior de la zona de aprovechamiento no existen especies listadas en la Norma Oficial Mexicana en comento; sin embargo, en el contexto regional y debido a la presencia de áreas con presencia de vegetación en las cercanías del predio en estudio existe la posibilidad de que presencia ocasional de alguna especie de fauna, por lo cual, el programa de rescate de fauna que se lleva actualmente en el complejo turístico, se ampliará para el sitio en estudio y en caso de registrar la presencia de alguna especie listada en la mencionada NOM, se levantará un reporte que será presentado a la SEMARNAT y la PROFEPA.

### 3.4.2. Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012

#### Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

#### Campo de aplicación

Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.

Con respecto a esta Norma Oficial Mexicana, es importante mencionar que la Ley General de Vida Silvestre, en su artículo 3, fracción II, define aprovechamiento no extractivo como “Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres”. En ese sentido podemos concluir que este instrumento jurídico no resulta aplicable al proyecto, considerando que este no contempla realizar actividades de manejo de tortugas marinas dentro de su hábitat de anidación.

No obstante lo anterior, a continuación se presenta la vinculación del proyecto con las diversas especificaciones contenidas en la NOM-022-SEMARNAT-2012, considerando que la zona de playa colindante con el predio del proyecto, es apta para el arribo y anidación de estos quelonios. No obstante, debido a la presencia de áreas con presencia de vegetación en las cercanías del predio en estudio existe la posibilidad de que presencia ocasional de alguna tortuga marina, por lo cual, el programa de rescate y protección de tortuga marina que se lleva actualmente en el complejo turístico, se ampliará para el sitio en estudio y en caso de registrar la presencia de alguna tortuga marina, se aplicará el protocolo de registro que en su momento será presentado a la SEMARNAT y la PROFEPA.

#### 4. Especificaciones generales

5.1

*Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:*

**ANÁLISIS:** Como se manifestó anteriormente, el proyecto no pretende realizar actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas.

5.2

*El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.*

**ANÁLISIS:** Compete a esta autoridad determinar el grado de aplicación de la presente norma con respecto a las obras y actividades que se proponen para el presente proyecto, las cuales se someten a evaluación en materia de impacto ambiental.

5.3

*Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida.*

**ANÁLISIS:** El sitio del proyecto y la playa colindante a este, no se ubican dentro de Áreas Naturales Protegidas.

5.4

*En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:  
5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.*

**ANÁLISIS:** Como se ha manifestado anteriormente, el proyecto no pretende realizar la remoción de vegetación en la zona de aprovechamiento ni en la zona de playa o la duna costera; así como tampoco pretende introducir especies de ningún tipo, que sean ajenas a la duna restaurada.

5.4.2

*Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.*

**ANÁLISIS:** La duna costera ya ha sido restaurada, conforme al proyecto que se encuentra autorizado en materia de impacto ambiental.

5.4.3

*Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.*

**ANÁLISIS:** Se acatará lo establecido en la presente especificación. En la temporada de anidación de tortugas marinas que ocurre de mayo a noviembre de cada año, no se realizarán actividades dentro de la zona de playa que impliquen el uso de objetos móviles

o fijos y que tengan la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. Así mismo, se llevarán a cabo jornadas de limpieza en dicha zona, a fin de mantenerla en condiciones adecuadas de higiene y limpieza.

5.4.4

*Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.*

5.4.5

*Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:*

- a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.*
- b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.*
- c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.*

**ANÁLISIS:** Cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa, será adecuada con pantallas de luz y se utilizarán focos ahorradores de 40 watts o menores, de color ámbar.

5.4.6

*Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla el uso de vehículos de ningún tipo dentro de la zona de playa y duna costera. Tampoco se contempla la introducción de animales o mascotas de acuerdo con las restricciones del Ordenamiento Ecológico Local, aplicable al proyecto.

## 6. Especificaciones de manejo

6.1

*Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación, deben tramitar previamente la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente ante la Secretaría de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones jurídicas aplicables.*

**ANÁLISIS:** Se reitera que el proyecto no pretende llevar a cabo actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación; sin embargo, tal y como

se ha manifestado anteriormente, el complejo turístico cuenta con un campamento tortuguero operado en convenio con la CONANP, por lo cual, en caso de avistamiento de alguna tortuga marina en la franja costera colindante al predio del proyecto, se aplicará el protocolo establecido en el campamento.

6.2

*Las actividades de manejo de tortugas marinas en playas de anidación dentro de Áreas Naturales Protegidas, deben apegarse al Decreto y al Programa de Manejo correspondientes.*

**ANÁLISIS:** Se reitera que el proyecto no pretende llevar a cabo actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación, sin embargo, tal y como se ha manifestado anteriormente, el complejo turístico cuenta con un campamento tortuguero operado en convenio con la CONANP, por lo cual, en caso de avistamiento de alguna tortuga marina en la franja costera colindante al predio del proyecto, se aplicará el protocolo establecido en el campamento. El sitio del proyecto no se ubica dentro de Áreas Naturales Protegidas.

6.3

*Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.*

**ANÁLISIS:** Se reitera que el proyecto no pretende llevar a cabo actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación. Sólo se contemplan actividades de protección, tales como: vigilancia de la zona de playa para reportar el robo de huevos de tortuga o afecciones directas a las tortugas; jornadas de limpieza para el retiro de residuos sólidos; reporte a los campamentos tortugueros sobre el arribo y anidación de tortugas marinas en la zona; medidas preventivas para evitar que las obras y actividades del proyecto incidan dentro de la zona de anidación.

6.4

*6.4 La incubación en las playas de anidación sólo puede realizarse de dos formas:*  
a) *Natural o in situ*  
b) *Vivero o Corral (por excepción)*

**ANÁLISIS:** El proyecto no pretende interferir en el proceso de anidación de las tortugas marinas, sin embargo, tal y como se ha manifestado anteriormente, el complejo turístico cuenta con un campamento tortuguero operado en convenio con la CONANP, por lo cual, en caso de avistamiento de alguna tortuga marina en la franja costera colindante al predio del proyecto, se aplicará el protocolo establecido en el campamento.

6.5

*En las playas de anidación la incubación debe darse de manera natural (in situ), y sólo por excepción (depredación, saqueo, inundación fuera de control) se realizará la reubicación de nidadas en vivero o corral. En caso de riesgo inminente (eventos meteorológicos extraordinarios*

y contaminación), se aplicará lo previsto en las medidas de contingencia del Plan de Manejo, en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría.

**ANÁLISIS:** El proyecto no pretende interferir en el proceso de anidación de las tortugas marinas, sin embargo, tal y como se ha manifestado anteriormente, el complejo turístico cuenta con un campamento tortuguero operado en convenio con la CONANP, por lo cual, en caso de avistamiento de alguna tortuga marina en la franja costera colindante al predio del proyecto, se aplicará el protocolo establecido en el campamento.

6.6 *En las playas de anidación de tortugas marinas se deben establecer las siguientes medidas:*

6.6.1 *Realizar recorridos de monitoreo a lo largo de la playa de anidación con el fin de disminuir la probabilidad de perder nidadas, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Manejo correspondiente. Los recorridos deben llevarse a cabo por los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre o a quienes designen para tal fin.*

6.6.2 *En caso de utilizar vehículos para hacer recorridos de monitoreo, éstos deben tener un peso bruto vehicular máximo de 300 kg, la velocidad máxima de circulación debe ser de 20 km/h y utilizar llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). La circulación del vehículo debe ser por fuera de la zona de anidación o, en su caso, en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.*

**ANÁLISIS:** El proyecto no pretende interferir en el proceso de anidación de las tortugas marinas, sin embargo, tal y como se ha manifestado anteriormente, el complejo turístico cuenta con un campamento tortuguero operado en convenio con la CONANP, por lo cual, en caso de avistamiento de alguna tortuga marina en la franja costera colindante al predio del proyecto, se aplicará el protocolo establecido en el campamento.

6.7 *Incubación natural o in situ*

6.7.1 *Para la protección de nidos in situ debe contarse con un Plan de Manejo en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría, en el cual se prevean las medidas necesarias para impedir la pérdida de nidadas.*

6.7.2 *En el caso de incubación in situ, se debe valorar la pertinencia de realizar el marcaje de los nidos con estacas o algún otro sistema, asegurando que no se dañarán los huevos y que permitirá el nacimiento de las crías. En el caso de utilizar estacas, éstas deben ubicarse cerca del borde del nido, una vez que la tortuga marina termine el desove y antes de que empiece a tapar el nido.*

6.7.3 *En playas que presenten problemas por depredadores deben tomarse medidas dirigidas a evitar la pérdida de los huevos y las crías; de conformidad con el Plan de Manejo.*

6.7.4 *Para disminuir la depredación de huevos y de crías durante la emergencia hasta la entrada al mar, se debe tener un monitoreo constante.*

6.7.5 *Debe permitirse que las crías sigan su proceso natural de emergencia y desplazamiento por la playa hasta llegar al mar. Podrá haber intervención humana para ahuyentar a los depredadores.*

6.7.6 *En la medida de lo posible, una vez transcurrido el tiempo estimado para que hayan emergido todas las crías, debe sacarse todo el contenido de los nidos y de darse el caso, rescatar las crías rezagadas.*

**ANÁLISIS:** Se reitera que el proyecto no pretende interferir en el proceso de anidación de las tortugas marinas, sin embargo, tal y como se ha manifestado anteriormente, el complejo turístico cuenta con un campamento tortuguero operado en convenio con la CONANP, por lo cual, en caso de avistamiento de alguna tortuga marina en la franja costera colindante al predio del proyecto, se aplicará el protocolo establecido en el campamento.

**6.8** *Incubación en vivero o corral (por excepción)*

**ANÁLISIS:** Se reitera que el proyecto no pretende interferir en el proceso de anidación de las tortugas marinas, sin embargo, tal y como se ha manifestado anteriormente, el complejo turístico cuenta con un campamento tortuguero operado en convenio con la CONANP, por lo cual, en caso de avistamiento de alguna tortuga marina en la franja costera colindante al predio del proyecto, se aplicará el protocolo establecido en el campamento.

**4.1.1. Acuerdo que adiciona párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.**

***“Artículo Único.- Se adicionan párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, para quedar como sigue:***

***6.3 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.***

***Para garantizar lo anterior, podrán solicitar la intervención de las autoridades competentes cuando la emisión de ruido proveniente de fuentes antropogénicas, en las playas o cercanas a las playas, sobrepase los siguientes niveles:***

Horarios	Limites máximos permisibles (dB)
7:00 - 13:59	58
14:00 – 19:00	60
19:00 – 6:59	55

***El método de prueba a aplicar para verificar los límites antes señalados será el establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.”***

**ANÁLISIS:** Se reitera que el proyecto no pretende interferir en el proceso de anidación de las tortugas marinas, sin embargo, tal y como se ha manifestado anteriormente, el complejo turístico cuenta con un campamento tortuguero operado en convenio con la CONANP, por lo cual, en caso de avistamiento de alguna tortuga marina en la franja costera colindante al predio del proyecto, se aplicará el protocolo establecido en el campamento.

En cuando a la emisión de ruido, se acatará lo establecido en el presente Acuerdo, de tal modo que en la temporada de anidación de tortugas marinas, los límites máximos permitidos de ruido en decibeles, será de 58 dB en horario de 7:00-13:59 hrs; de 60 dB en horario de 14:00-16:00 hrs; y de 55 dB en horario de 19:00-6:59 hrs.

## **CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

### **4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

Se optó por definir el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa la UGA 17 denominada “Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco”, establecida en el decreto mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad aplicable al predio del proyecto.

Por lo anterior, la superficie que abarca el Sistema Ambiental propuesto (UGA 17) corresponde a 2,922.96 hectáreas, de acuerdo con la ficha técnica de dicha UGA propuesta en el POEL de referencia (ver plano de la página siguiente).

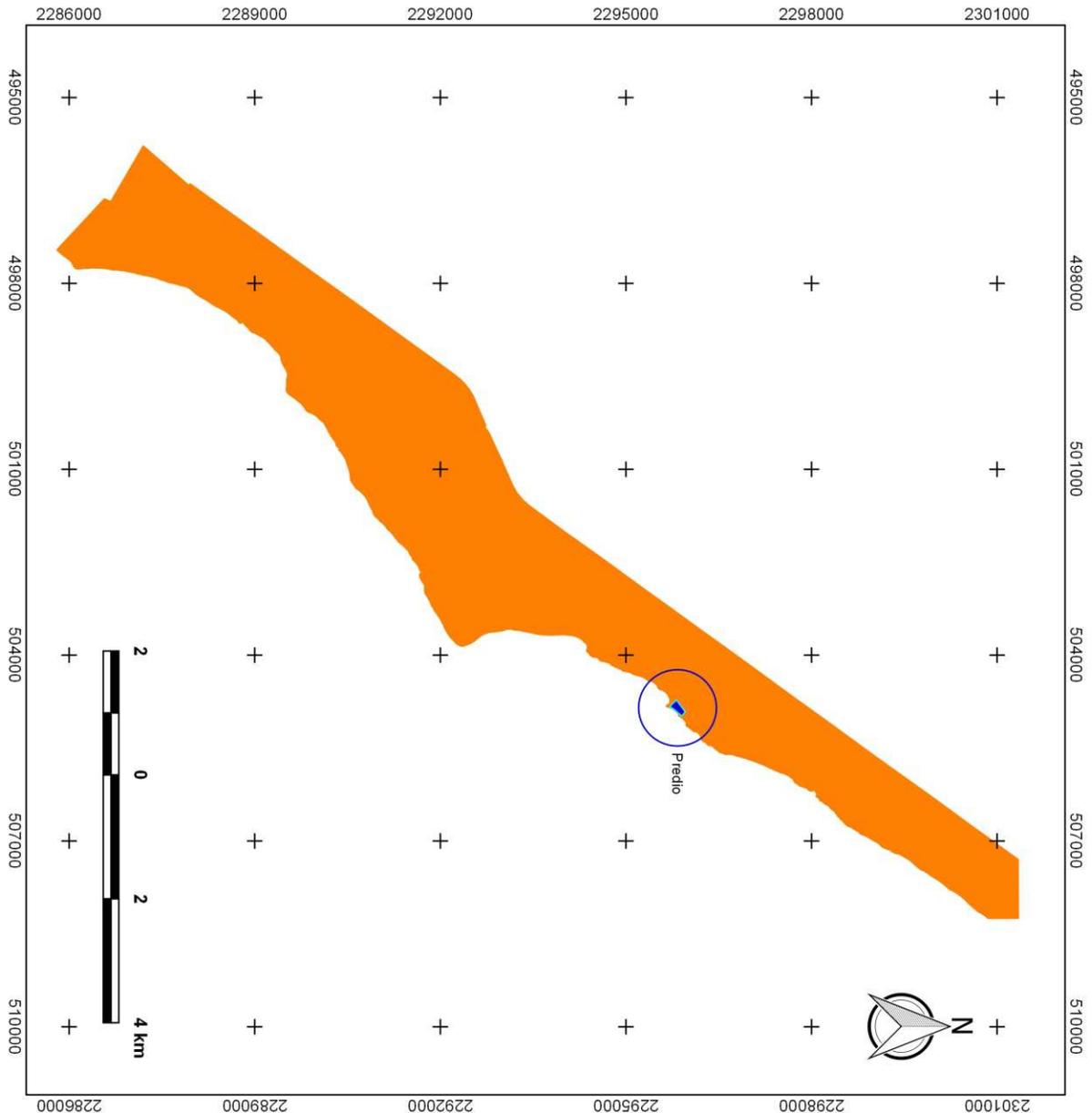
#### **4.1.1. Elementos físicos y biológicos del sistema ambiental**

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

##### **a. Medio abiótico**

###### **a.1. Clima**

En el sistema ambiental se presentan lluvias constantes a lo largo del año que le confieren la característica de clima subhúmedo Aw1(x') de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), lo cual se observa en el plano de la página 3. El índice de Lang también sitúa a este sistema con un clima húmedo y muy húmedo según sus características de precipitación y temperatura. En promedio llueven 104 días al año, y por su ubicación en el litoral y su baja altitud, su oscilación térmica es reducida, comparada con otras zonas al interior del territorio. Es a final del año que llueve de manera más intensa y se registran valores de temperaturas que se encuentran por debajo del promedio, los meses más fríos son los dos primeros del año.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

**SIMBOLOGÍA**

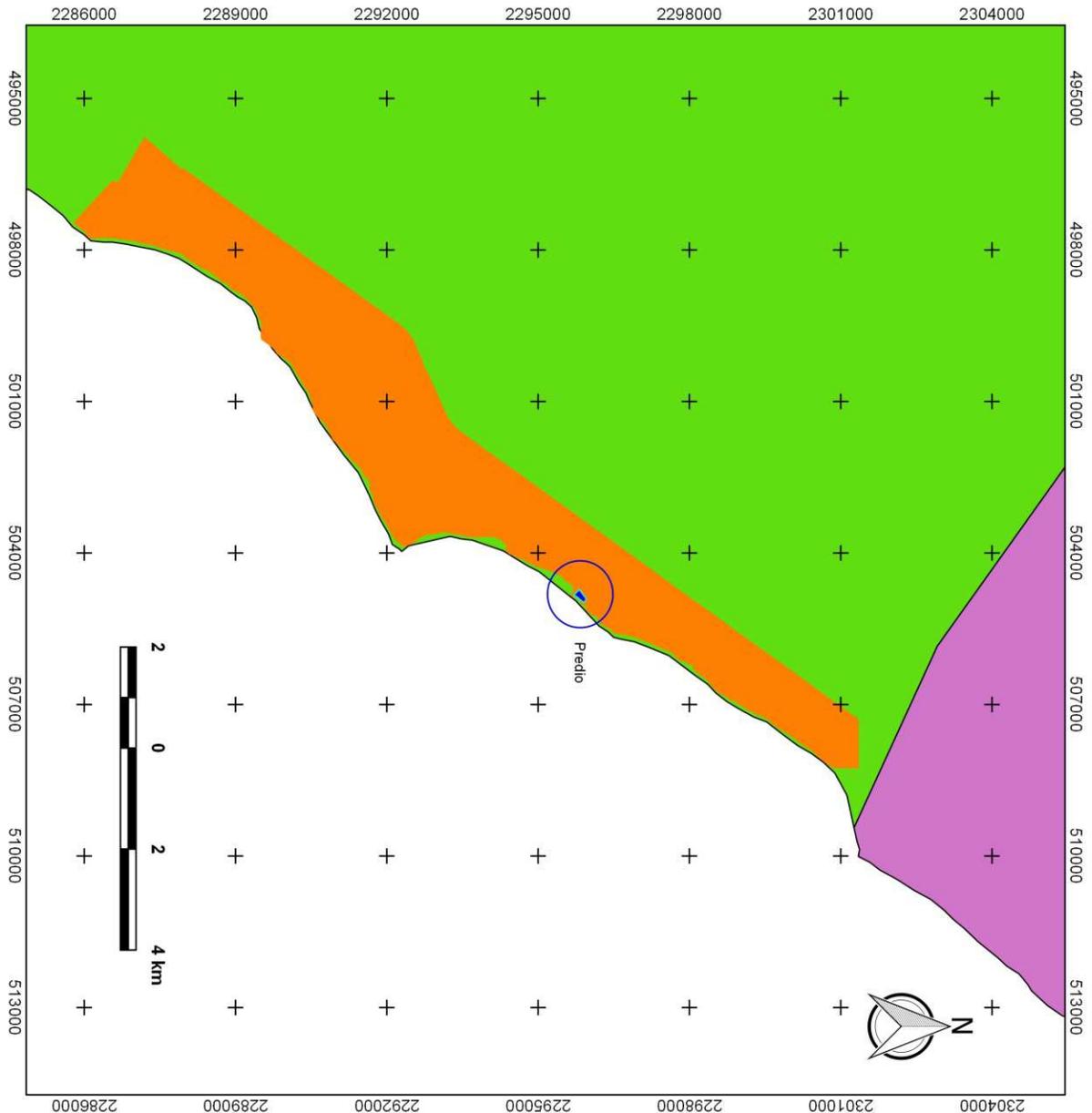
- PREDIO
- UGA 17 (SISTEMA AMBIENTAL)

**FUENTE:** DECRETO DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD (P.O.E. 25 DE MAYO DEL 2009),

**METADATOS:**

UNIDADES: ..UTM  
 DATUM:.....WGS84  
 ZONA:.....16Q N

1:83,812



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
MAPA CLIMÁTICO**

**SIMBOLOGÍA**

- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL

**CLIMA**

- Aw0(x)
- Aw1(x)

**FUENTE: CONJUNTO DE DATOS  
VECTORIALES, ESCALA 1:1000000,  
CARTA CLIMÁTICA, INSTITUTO  
NACIONAL DE ESTADÍSTICA,  
GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).**

**METADATOS:**

UNIDADES...: UTM  
DATUM.....: WGS84  
ZONA.....: 16Q N

**1:102,812**

## a.2. Precipitación media anual

De 1988 al 2013, el promedio anual de precipitación para el sistema ambiental fue de 1,294.3 mm, siendo el 2013 el año más lluvioso con una precipitación total anual de 2,622.6mm y 1990 el menos con 293.9 mm.

En cuanto a la precipitación mensual se tiene que históricamente (1988-2013) abril es el mes en que menos llueve y octubre cuando frecuentemente se registra mayor precipitación. Observando el mapa de precipitación media histórica del periodo 1991-2013, coincide abril como el mes en que se registran valores más bajos de precipitación, pero también se encuentra marzo, así mismo durante junio, septiembre y octubre se registran las precipitaciones medias más abundantes y durante el resto del año se muestran valores medios de precipitación. En ocho meses del año llueve 100 mm o menos al mes, y solo en junio, septiembre, octubre y noviembre llueve por encima de los 100 mm en promedio.

Existe una temporada de lluvias de junio a noviembre, pero es de septiembre a noviembre cuando se reportan niveles mayores de precipitación mensual. La ubicación del sistema ambiental a orillas del mar le confiere altos niveles de evaporación y por tanto de humedad. La evaporación es marcada en dos temporadas, para los meses más cálidos de marzo a mayo y cuando llega la época de lluvias de julio a octubre.

Por otra parte, tenemos que de acuerdo con la Carta de Precipitación Mediana Anual del Instituto de Estadística Geografía e Informática (INEGI), el Sistema Ambiental se ubica en una zona con una fluctuación ente 1100 y 1200 mm de lluvia anuales, como puede observarse en el plano de la página siguiente. Sin embargo, el predio del proyecto se ubica de manera parcial dentro de la zona que presenta una precipitación media anual de 1,100 mm y parcialmente dentro de la zona con una PMA de 1,200 mm; esto también es posible observarlo en el plano de la página siguiente.



### **a.3. Vientos dominantes**

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de Junio a Septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en Noviembre y Diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de “Nortes”.

### **a.4. Intemperismos severos**

El sistema ambiental, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental, y dos de ellos han sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

### **a.5. Intemperismos no severos**

Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa así como derribar árboles tierra adentro.

### **a.6. Hidrología**

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales del INEGI, el sistema ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte; en donde el

escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas (ver plano de la página siguiente).

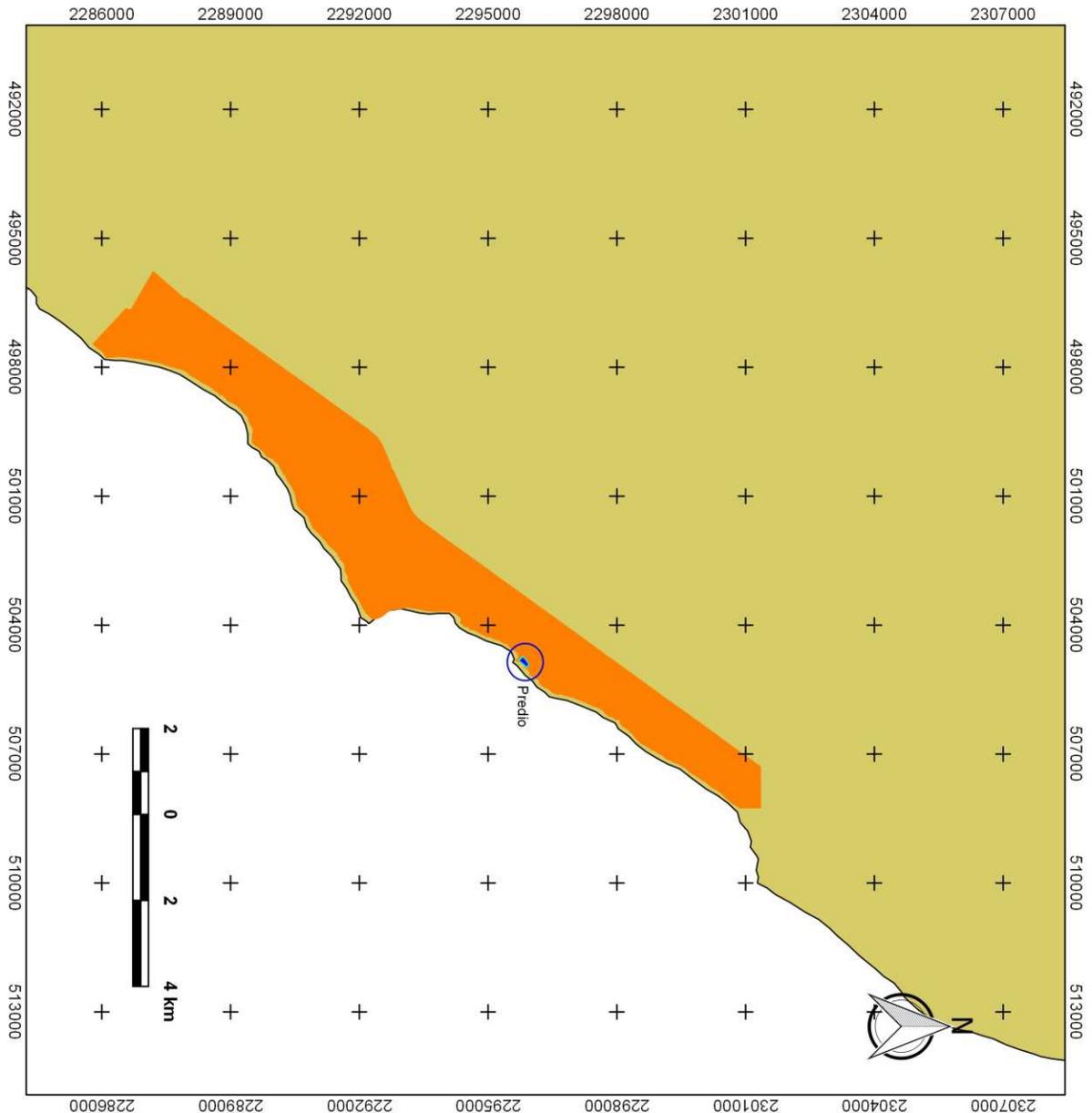
El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. El SA se encuentra en una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%.

Por otra parte, según la carta de hidrología subterránea (INEGI, escala 1:250000), el sistema ambiental se localiza en una zona que presenta material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

#### **a.7. Fisiografía**

El sistema ambiental se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán. La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 msnm hacia el centro de la península cerca del límite con Campeche y en la parte suroeste del estado extendiéndose esta zona con dirección aproximada Norte-Sur.

En términos de subprovincias fisiográficas; el área de estudio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste (ver plano de la página 9).



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
REGIONES HIDROLÓGICAS**

**SIMBOLOGÍA**

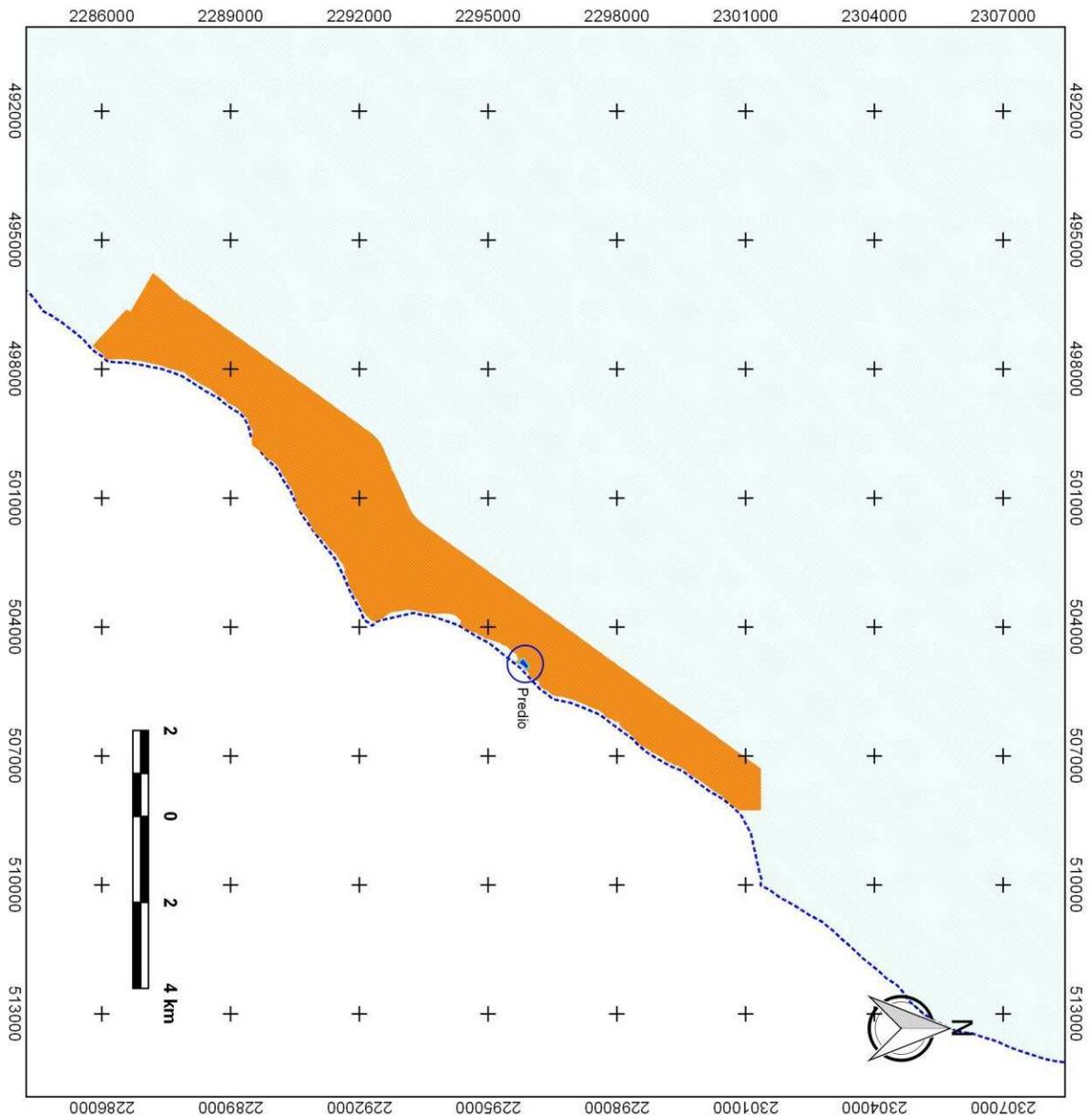
- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL
- RH 32 (YUCATÁN NORTE)

**FUENTE: CONJUNTO DE DATOS  
VECTORIALES. ESCALA 1:1000000.  
REGIONES HIDROLÓGICAS DE MÉXICO.  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA,  
GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).**

**METADATOS:**

UNIDADES: .UTM  
DATUM: WGS84  
ZONA: 16Q N

1:120,812



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

PLANO:  
 FISIOGRAFÍA

**SIMBOLOGÍA**

- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL
- PROVINCIA XI PENINSULA DE YUC.
- SUBPROVINCIA CARSO YUCATECO

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:1000000, REGIONES HIDROLOGICAS DE MEXICO, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA (INEGI).

**METADATOS:**

UNIDADES: . . . UTM  
 DATUM: . . . WGS84  
 ZONA: . . . 16Q N

1:120,812

### a.8. Geología

El sistema ambiental por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, se origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Las unidades litológicas están compuestas por rocas sedimentarias originadas en el Cuaternario (Q), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico (Weidie 1985).

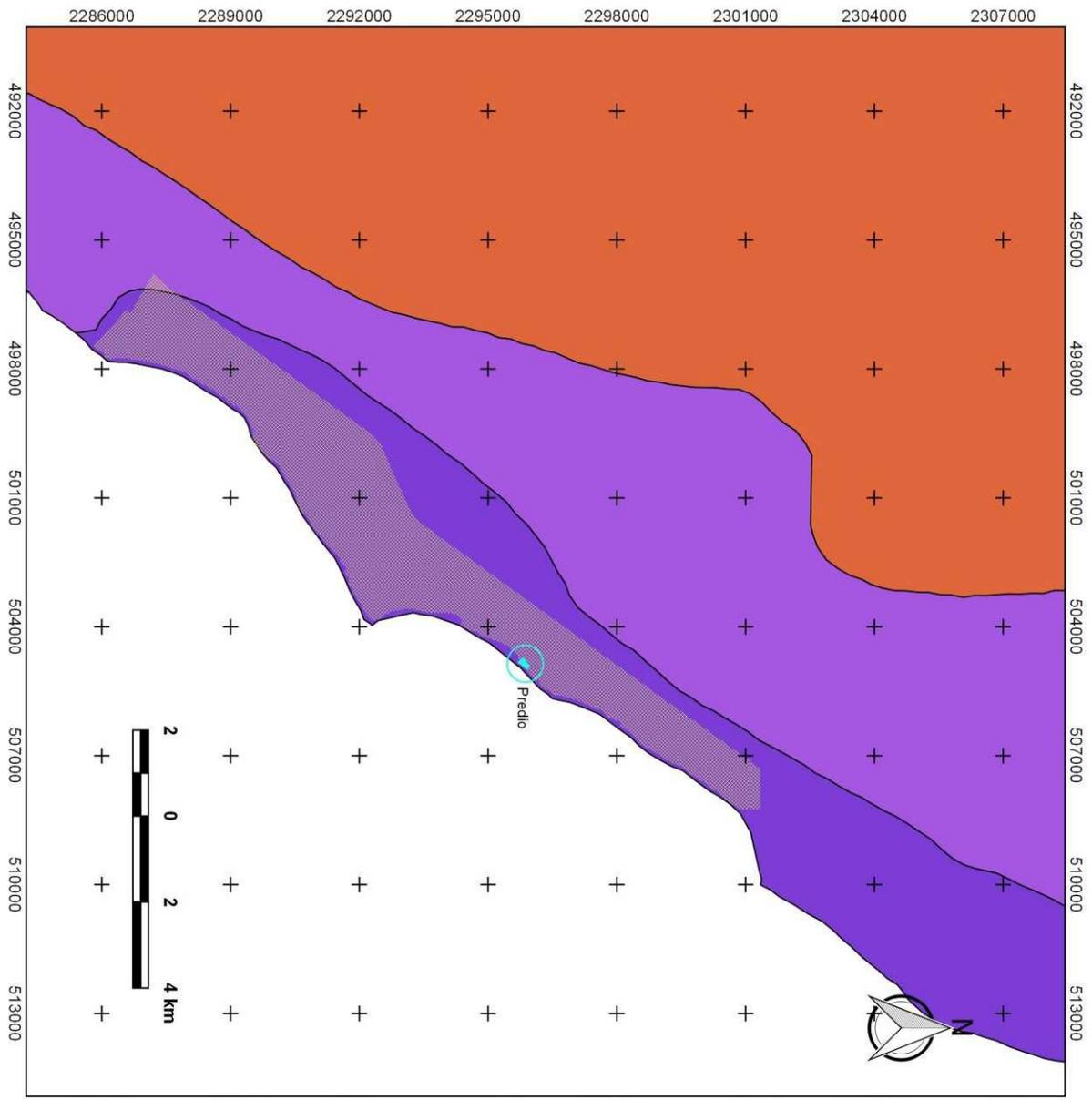
El sistema ambiental se encuentra dentro de la unidad geológica Suelo Lacustre: Q(s). Esta unidad se presenta en forma de franjas paralelas al litoral, está formada por lodos calcáreos, arcillas y arenas acumuladas en lagunas someras que se comunican con el mar a través de canales de marea y se encuentran separadas por un cordón litoral. Por su relieve corresponde a planicies inundables (ver el plano de la página siguiente).

### a.9. Edafología

El origen geológico de la Península de Yucatán es reciente y se compone de rocas sedimentarias producto de la acción del clima sobre los estratos geológicos, así las rocas calizas afectadas por las altas temperaturas y la gran cantidad de agua de lluvia, han generado suelos denominados rendzinas, que son los que cubren la mayor parte del Estado de Quintana Roo.

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (escala 1:1000000), las unidades de suelo presentes en el sistema ambiental son los que se indican a continuación (ver plano de la página 12).

- **E+I/2/L.** Rendzina como suelo predominante más Litosol como suelo secundario; con clase textural media.
- **I+E+Zo/2.** Litosol como suelo predominante más Rendzina como suelo secundario y Zolonchack órtico como suelo terciario; con clase textural media.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
 MODALIDAD PARTICULAR

PLANO:  
 GEOLOGÍA

**SIMBOLOGÍA**

- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL

**GEOLOGÍA**

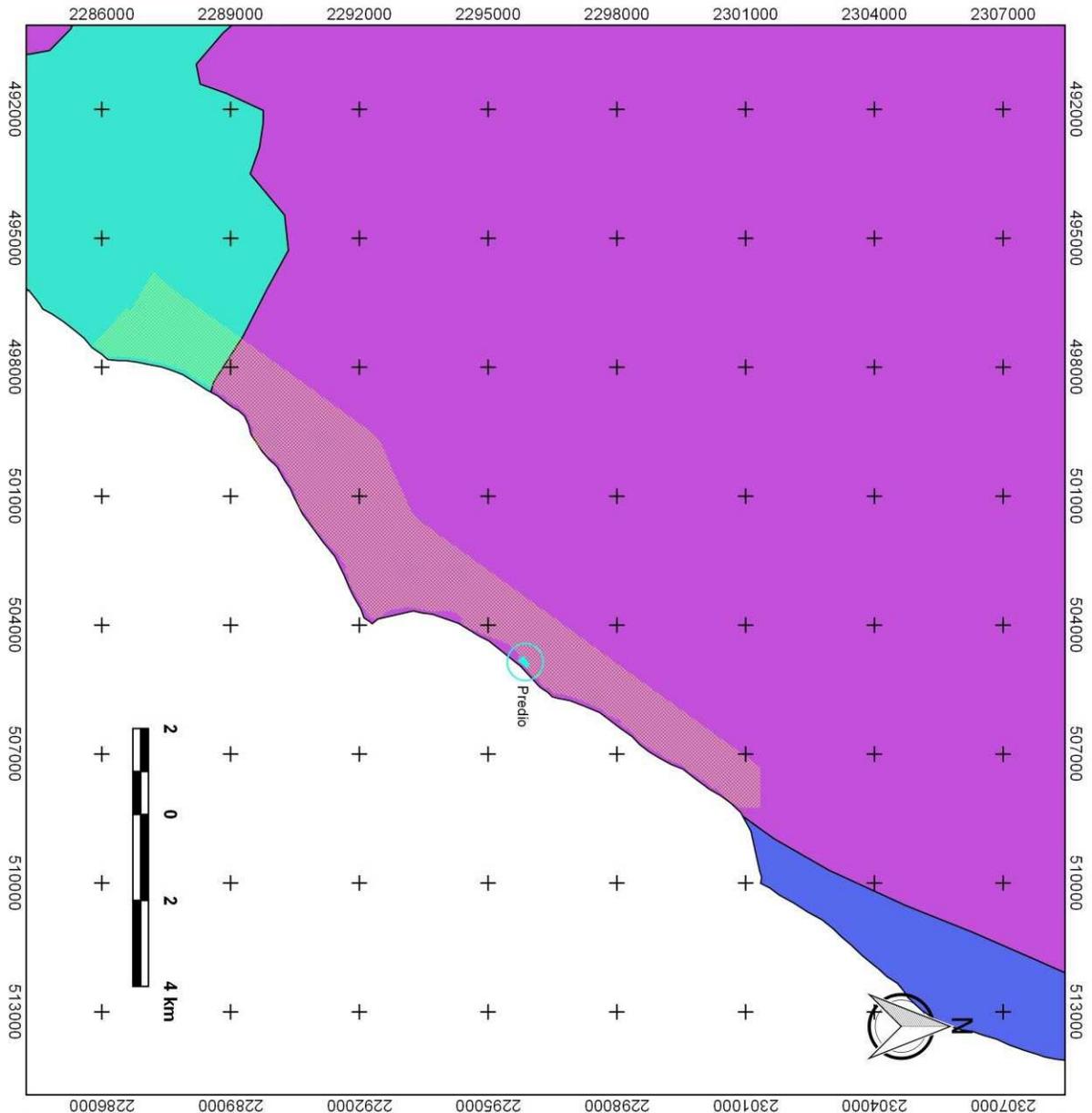
- Q(s)
- Tpl(cz)
- Ts(cz)

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:1000000. CARTA GEOLOGICA, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).

**METADATOS:**

UNIDADES...: UTM  
 DATUM.....: WGS84  
 ZONA.....: 16Q N

1:120,812



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
 EDAFOLOGÍA**

**SIMBOLOGÍA**

- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL

**SUELOS**

- E+I/Z/L
- I+E+Z<sub>0</sub>/2
- I+Rc+E/2

**FUENTE: CONJUNTO DE DATOS  
 VECTORIALES. ESCALA 1:1000000.  
 CARTA EDAFOLÓGICA. INSTITUTO  
 NACIONAL DE ESTADÍSTICA,  
 GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).**

**METADATOS:**

UNIDADES...: UTM  
 DATUM.....: WGS84  
 ZONA.....: 16Q N

**1:120,812**

## **b. Medio biótico**

### **b.1. Vegetación a nivel del sistema ambiental**

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, Serie IV, escala 1:250000, en el sistema ambiental se identifican los siguientes usos de suelo y tipos de vegetación (ver plano de la página siguiente).

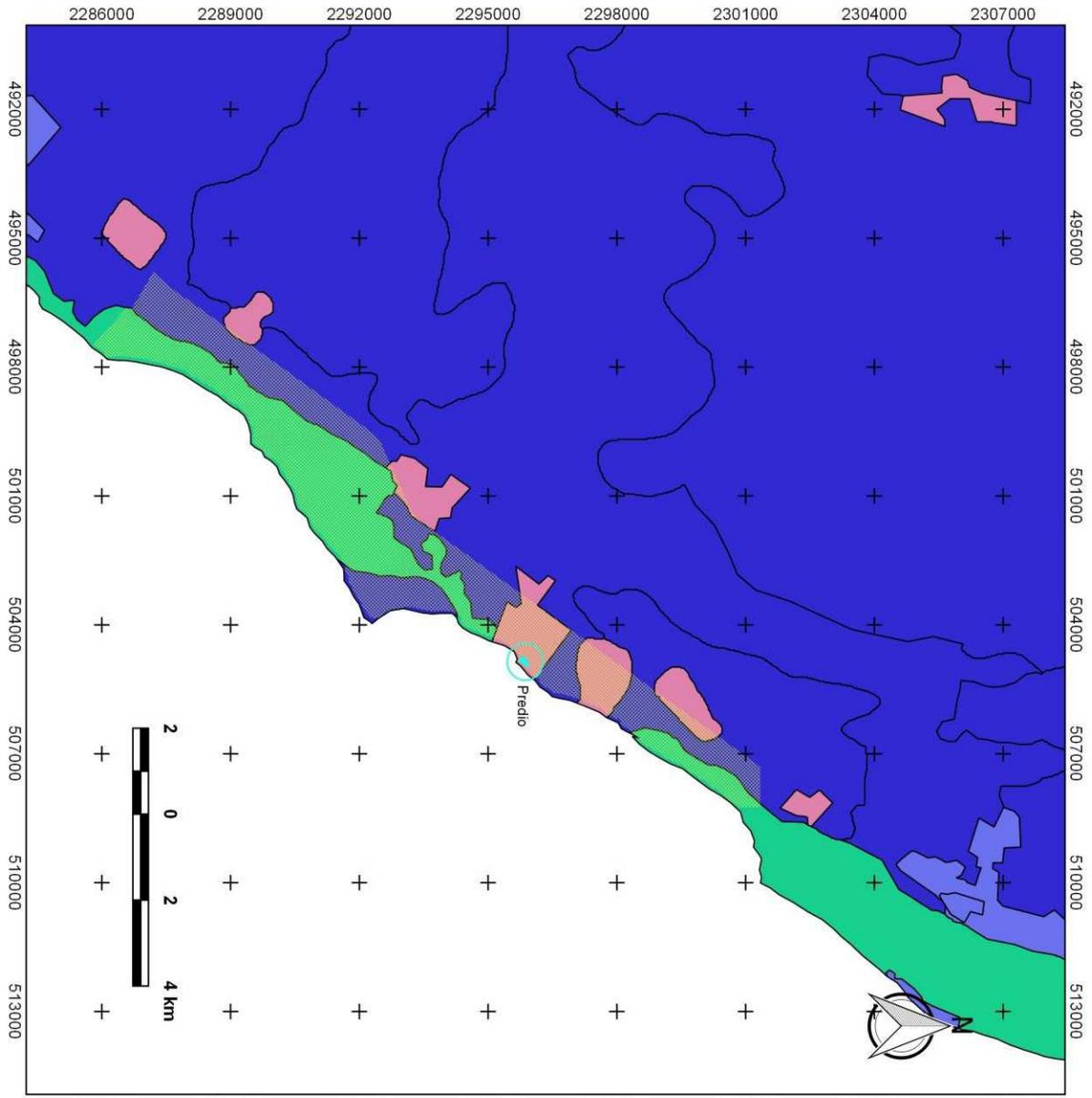
#### ▸ Pastizal cultivado

Ecosistemas constituidos por comunidades herbáceas en las que predominan las gramíneas y las graminoides, en algunos casos son de origen natural, pero en otros, obedece a condiciones de perturbación por sobrepastoreo.

#### ▸ Selva mediana subperennifolia

Se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Sus árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aún cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

Especies importantes: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum malic astrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*. En las riberas de los ríos se nota a *Pachira aquatica* (k'uyche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL

**USO DE SUELO Y VEGETACIÓN**

- MANGLAR
- PASTIZAL GIPSÓFILO
- SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

**FUENTE:** CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:250000, CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN, SERIE IV, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).

**METADATOS:**

UNIDADES...: UTM  
 DATUM.....: WGS84  
 ZONA.....: 16Q N

1:120,812

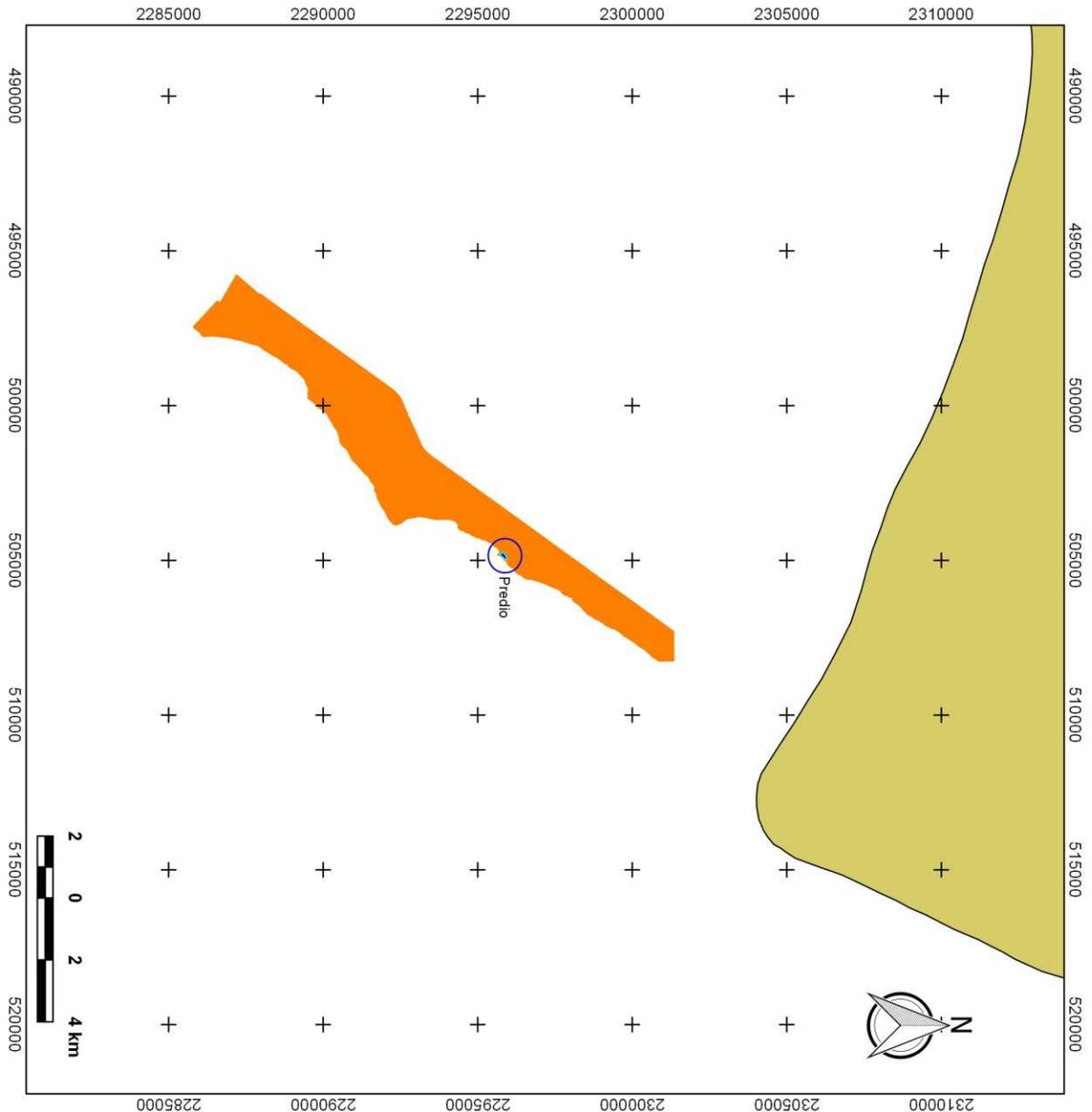
## ► Manglar

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el albergue de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.

### **b.2. Fauna presente a nivel del sistema ambiental**

De manera general se puede determinar la presencia de fauna a nivel del sistema ambiental, con base en las regiones de importancia ecológica en las que se ubica o que se encuentran cercanas al área de influencia del proyecto, es así, que para el caso de las aves se puede determinar que el sistema ambiental no se ubica dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), sin embargo se encuentra próximo a la AICA 177 denominada “Corredor Central Vallarta-Punta Laguna” (a una distancia aproximada de 5 kilómetros, como se observa en el plano de la página siguiente), la cual reporta la presencia de 196 especies de aves, por lo que se puede asumir que dichas especies pueden estar presentes dentro del sistema ambiental dada su cercanía y a la capacidad de vuelo y desplazamiento de este importante grupo faunístico.

A nivel de especies pertenecientes al grupo de los mamíferos, reptiles y anfibios, podemos citar el listado de la Región Hidrológica Prioritaria número 105 denominada “CORREDOR CANCÚN – TULUM” en la que se ubica el sistema ambiental (ver plano de la página 19), cuyas especies registradas se mencionan a continuación (continúa en la página 17).



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
 ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA  
 CONSERVACIÓN DE LAS AVES**

**SIMBOLOGÍA**

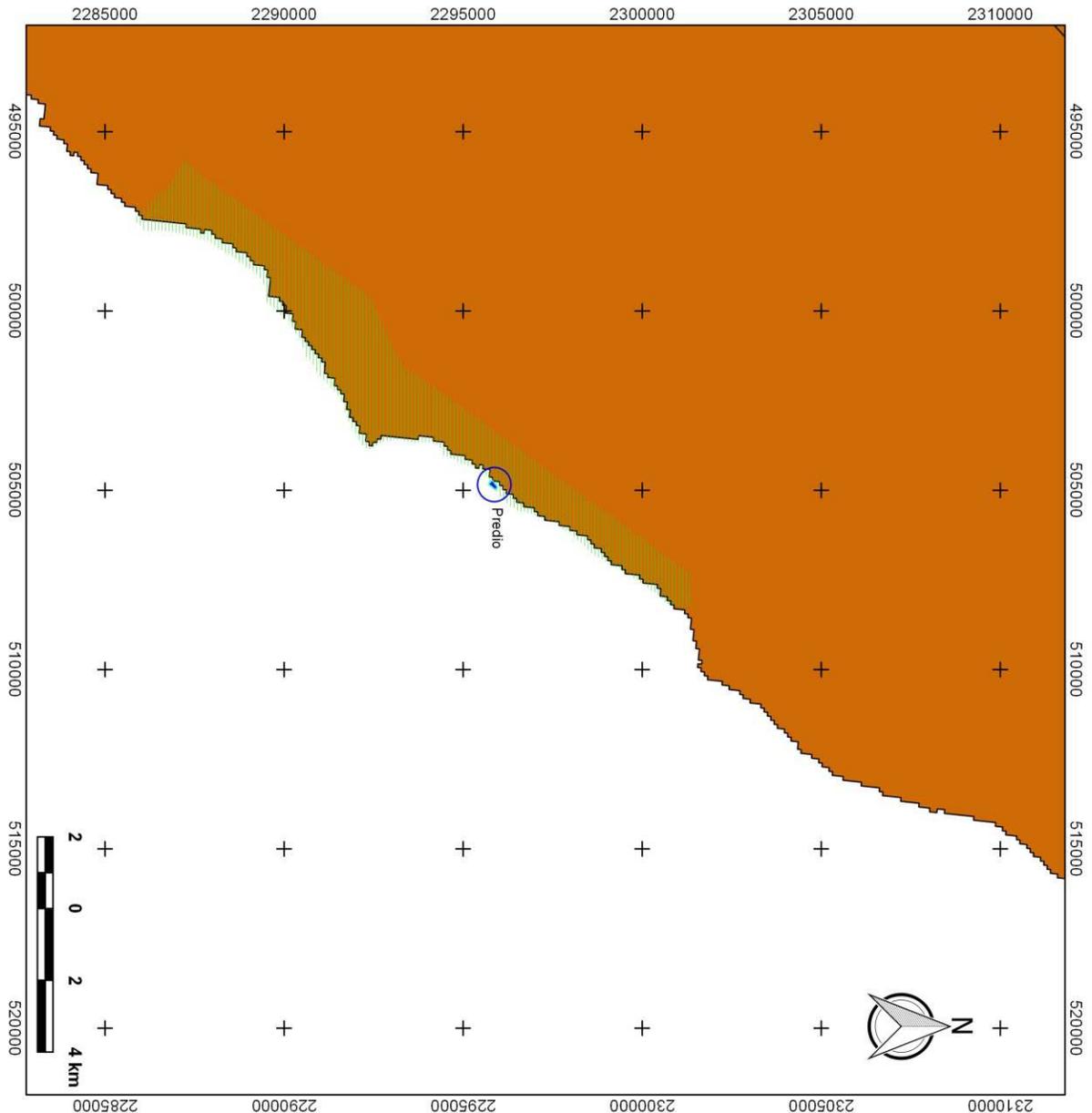
- AICA 177
- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL

**FUENTE:** Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>)..

**METADATOS:**

UNIDADES... UTM  
 DATUM..... WGS84  
 ZONA..... 16Q N

1:167,624



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS**

**SIMBOLOGÍA**

- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL
- RHP 105

**FUENTE:** Arriaga, L., V. Aguilár, J., Alcocer, R., Jiménez, E., Muñoz y E. Vázquez (coordinadores). Regiones hidrológicas prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

**METADATOS:**

UNIDADES: . . . UTM  
 DATUM: . . . WGS84  
 ZONA: . . . 16Q N

1:144,800

**Biodiversidad de la RHP 105:** tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras. Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras, caletas, cenotes y playas. Flora característica: *Acacia globulifera*, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Annona glabra*, *Atriplex cristata*, *Bactris balanoidea*, *ramón Brosimum alicastrum*, *Bucida buceras*, *chaca Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cameraria latifolia*, *Capparis flexuosa*, *C. incana*, *Coccoloba reflexiflora*, *C. uvifera*, palma *nakax Coccothrinax readii*, *Cordia sebestena*, *Crescentia cujete*, *Curatella americana*, *Cyperus planifolius*, *Dalbergia glabra*, *Eugenia lundellii*, palo de tinte *Haematoxylum campechianum*, *Hampea trilobata*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Ipomoea violacea*, chicozapote *Manilkara zapota*, chechén *Metopium brownei*, *Pouteria campechiana*, *P. chiricana*, palma *Pseudophoenix sargentii*, mangle rojo *Rhizophora mangle*, palma chit *Trinax radiata*. La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella turgida*, *Diploneis puella*, *Eunotia maior*, *E. monodon*, *Gomphonema angustatum*, *G. lanceolatum*, *Nitzschia scalaris*, *Synedra ulna* y *Terpsinoe musica*. Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo *Antromysis (Antromysis) cenotensis*; el anfípodo *Tulumella unidens*; el palemónido *Creaseria morleyi*; los decápodos *Typhlatya mitchelli* y *T. pearsei*; los copépodos *Arctodiaptomus dorsalis*, *Eucyclops agilis*, *Macrocyclops albidus*, *Mastigodiaptomus texensis*, *Mesocyclops edax*, *Mesocyclops sp.*, *Schizopera tobac cubana*, *Thermocyclops inversus*, *Tropocyclops prasinus mexicanus*, *T. prasinus s.str.*; los ostrácodos *Candonocypris serratomarginata*, *Chlamydotheca mexicana*, *Cypridopsis niagrensis*, *C. rhomboidea*, *Cyprinotus putei*, *C. symmetricus*, *Darwinula stevensoni*, *Eucypris cisternina*, *E. serratomarginata*, *Herpetocypris meridiana*, *Metacypris americana*, *Stenocypris fontinalis*, *Strandesia intrepida*, *S. obtusata*; de peces como los cíclidos *Archocentrus octofasciatus*, *Cichlasoma friedrichsthalii*, *C. robertsoni*, *C. salvini*, *C. synspilum*, *C. urophthalmus*, *Petenia splendida* y *Thorichthys meeki*; los poecílidos *Belonesox belizanus*, *Gambusia yucatanensis*, *Heterandria bimaculata*, *Poecilia mexicana*, *P. orri* y *P. petenensis*; la anguila americana *Anguilla rostrata*, el carácido *Astyanax aeneus* y el bagre *Rhamdia guatemalensis*. Endemismos del isópodo *Bahalana mayana*; de los anfípodos *Bahadzia bozanici*, *Mayaweckelia cenoticola*, *Tuluweckelia cernua*; del ostrácodo *Danielopolina mexicana*; del remípedo *Speleonectes tulumensis*; del termosbenáceo *Tulumella unidens*, los cuales habitan en cenotes y cuevas; de los peces *Astyanax altior*, la brótula ciega *Ogilbia pearsei*, la anguila *Ophisternon infernale*, *Poecilia velifera*; de aves el pavo ocelado *Agriocharis ocellata*, el loro yucateco *Amazona xantholora*, que junto con el manatí *Trichechus manatus* se encuentran amenazados por lo reducido y aislado de sus hábitats, por la contaminación y navegación respectivamente. Zona de reproducción de

tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas*, laúd *Dermochelis coriacea* y el merostomado *Limulus polyphemus*. Todas estas especies amenazadas junto con los reptiles boa *Boa constrictor*, huico rayado *Cnemidophorus cozumela*, garrobo *Ctenosaura similis*, iguana verde *Iguana iguana*, casquito *Kinosternon scorpioides*, mojina *Rhinoclemmys areolata*, jicotea *Trachemys scripta*; las aves loro yucateco *Amazona xantholora*, garceta de alas azules *Anas discors*, carao *Aramus guarauna*, aguillilla cangrejera *Buteogallus anthracinus*, hocofaisán *Crax rubra*, el trepatroncos alileonado *Dendrocincla anabatina*, garzita alazana *Egretta rufescens*, halcón palomero *Falco columbarius*, el gavilán zancudo *Geranoospiza caerulescens*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el bolsero cuculado *I. cucullatus*, zopilote rey *Sarcoramphus papa*, golondrina marina *Sterna antillarum*, *Strix nigrolineata* y los mamíferos mono aullador *Alouatta pigra*, mono araña *Ateles geoffroyi*, grisón *Galictis vittata* y oso hormiguero *Tamandua mexicana*.

### c. Medio socioeconómico

#### c.1. Demografía

La región denominada Punta Brava-Xcalacoco se caracteriza por ser una zona netamente turística, siendo el sector hotelero y el residencial turístico los usos de suelo predominantes. En ese sentido se presenta un análisis del medio socioeconómico del proyecto, considerando el Municipio de Solidaridad al cual pertenece.

Al momento de su creación, el Municipio de Solidaridad tenía una población de 10,531 habitantes. Para 1995 su población ascendía a 28,747 pobladores, siendo Playa del Carmen la ciudad más poblada con 17,621 habitantes; la entonces Delegación de Tulum llegaba a 3,603 habitantes; el resto de la población se distribuía entre las localidades de Chemuyil, Cobá, Chanchén I, Akumal, San Silverio, San Juan, Chanchén Palmar, Javier Rojo Gómez, Yaxche y demás de menos de 250 habitantes.

Según el Consejo Municipal de Población del Municipio de Solidaridad, las proyecciones en el número de habitantes, son las siguientes<sup>4</sup>:

- ▶ Proyección de Población COESPO 2016: 228,186 habitantes
- ▶ Proyección en Hombres COESPO 2016: 119,563
- ▶ Proyección en Mujeres COESPO 2016: 108,623
- ▶ Tasa de Crecimiento Anual: 6.80%

<sup>4</sup> Consejo Municipal de Población, 2013-2016. Carpeta informativa básica del Municipio de Solidaridad.

POBLACIÓN	TOTAL (PORCENTAJES)
Población total	228,186
Población total hombres	119,563
Población total mujeres	108,623
Porcentaje de la población de 0 a 14 años	34.4 %
Porcentaje de la población de 15 a 29 años	28.7 %
Porcentaje de la población de 15 a 29 años hombres	15.8 %
Porcentaje de la población de 15 a 29 años mujeres	15.4 %
Porcentaje de la población de 60 y más años	2.8 %
Porcentaje de la población de 60 y más años hombres	1.4 %
Porcentaje de la población de 60 y más años mujeres	1.5 %

[Ir al sitio de COMUPO](#)

Para el 2010, según datos del Censo de Población del INEGI, las principales localidades en el municipio eran las siguientes:

1. Playa del Carmen,	2. Puerto Aventuras,
3. Barceló Maya,	4. Galaxia Balam Tun,
5. Ibero Star,	6. Bravo Club el Mandarín,
7. Paa Mul,	8. Robinson Club Tulum (Xpu Ha),
9. Xcaret ,	10. Playa del Secreto,
11. Xpu Ha,	12. Sac Be.

Para el año 2016 se estima que la población en Solidaridad asciende a 228,186 habitantes, de los cuales el 52.39% son hombre y 47.61% mujeres.

Por otra parte, se calcula que el crecimiento anual de población es del 6.80 %, el cual está conformado por el crecimiento natural 3.37%, más el crecimiento social 3.43%, éste último responde a la inmigración interna, nacional e internacional.

En el año 2013 la población económicamente activa en el municipio fue de 49.35 % del total de los habitantes, ascendiendo a un total de 94,964 personas; la ocupación más importante es en el sector terciario, por la gran cantidad de comercios y servicios que se ofrecen a los visitantes, tanto nacionales como extranjeros.

Las actividades comerciales de mayor importancia se dividen en dos segmentos, el comercio al por menor y el comercio al por mayor; las de mayor derrama en cada segmento y en su orden por el valor generado es el rubro de alimentos, bebidas y tabaco, el segundo es el de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal.

La diversidad cultural del municipio se puede contemplar en las instalaciones del Centro Cultural de Playa del Carmen, así como en el Centro Cultural La Ceiba, lugares donde se presentan exposiciones pictóricas, esculturales y artesanales entre otras. Se realizan talleres y cursos de literatura, pintura, música danza, teatro y muchas más, para toda la población.

Solidaridad, mejor conocido en el mundo como la Riviera Maya es uno de los destinos más atractivos del Caribe mexicano, cuenta con hermosas playas de suave oleaje, como Playa Paamul y Playa Paraíso, ideales para descansar y tomar el sol; otro atractivo son los parques ecológicos de Xcaret y Xplor, donde podrá practicar una gran variedad de deportes acuáticos: esnórquel, windsurf e incluso kitesurf, nuevo deporte extremo que tiene como particularidad, la asociación del surf y el parapente para deslizarse a gran velocidad sobre las olas del mar.

Para quienes gustan del buceo, en la zona del muelle, se pueden contratar recorridos al Gran Arrecife Maya, el segundo más grande del mundo, donde podrá bucear a más de 10 m de profundidad, entre cientos de peces multicolores y corales con más de 500 años de antigüedad o bien, realizar recorridos por la zona de cenotes y cavernas donde también podrá explorar las profundidades de estos espejos de agua conectados de forma subterránea.

Al caer la noche, recomendamos caminar por la Quinta Avenida, el punto de reunión más famoso de Playa del Carmen, donde abundan todo tipo de restaurantes, bares y antros de ambiente cosmopolita, así como centros comerciales con tiendas de ropa, joyerías y boutiques exclusivas.

Playa del Carmen puede ser el punto de partida para excursionar a los lugares cercanos para disfrutar de la belleza natural de sus alrededores, la gastronomía y cultura de la región.

## **c.2. Urbanización y vías de comunicación**

La principal vía de comunicación para este corredor turístico, es la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, desde ella se accede a los predios a través de caminos privados, la mayoría hechos de terracería.

En cuanto a los servicios, sólo se cuenta con energía eléctrica, siendo que se encuentran ausentes los servicios de drenaje sanitario y agua potable.

### **c.3. Salud y Seguridad Social**

La población establecida en el municipio tiene asistencia de salud a través de los esquemas del SSA, el IMSS y el ISSSTE.

Según información de la CONAPO, se estima que la tasa de mortalidad infantil para el municipio es de 22. En relación a enfermedades más comunes, se encuentran las infecciones respiratorias agudas.

### **c.4. Turismo**

El Estado de Quintana Roo genera el 30% del total de captación económica del país, siendo el turismo la actividad económica más importante.

Al igual que en el estado, el Municipio de Solidaridad tiene como principal actividad económica la turística, se concentra principalmente en la zona conocida como Riviera Maya. Se tienen zonas con potencial que aún no han sido explotadas, pero requiere un especial cuidado para no alterar el equilibrio ecológico.

La zona se caracteriza por contar con una amplia riqueza natural. En el municipio se localizan diferentes áreas naturales protegidas tanto estatales como federales, además de zonas de protección de flora y fauna.

Debido a la importancia biológica y ecológica de la zona, parte del uso del suelo del municipio se contempla para su conservación, razón por la cual, la hace una zona altamente valiosa para los desarrollos que promueven el turismo en zonas ambientalmente bien conservadas.

### **c.5. Agricultura**

La zona no tiene suelos aptos para actividades agrícolas por lo que estas son escasas y se refieren únicamente a la siembra de maíz en terrenos no mecanizados y de temporal.

## **4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL PREDIO**

### **4.2.1. Medio abiótico**

#### **a. Clima**

Todo el sistema ambiental se ubica dentro del subtipo climático cálido subhúmedo Aw1(x'), y por ende el sitio del proyecto también presenta ese subtipo climático (ver planos anexos).

#### **b. Precipitación media anual**

Con base en la Carta de Precipitación Media Anual del INEGI, el predio se ubica parcialmente dentro de una zona con precipitación media anual de 1,100 mm y parcialmente dentro de una zona con PMA de 1,200 mm (ver planos anexos).

#### **c. Fisiografía**

El sistema ambiental se ubica dentro de la provincia fisiográfica Península de Yucatán y en la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco, y por ende, el sitio del proyecto se alberga en ambos sistemas fisiográficos (ver planos anexos).

#### **d. Geología**

El predio se ubica dentro del sistema geológico suelo lacustre del cuaternario: Q(s), que está formado en su parte inferior por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. Su parte superior está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal (ver planos anexos).

#### **e. Edafología**

Mediante el análisis de la carta edafológica escala 1 a 250,000 de INEGI, la cual indica la distribución geográfica de los suelos, se advierte que el sitio de aprovechamiento se encuentran dentro de la Unidad Edafológica denominada: Arenosol.

#### **f. Hidrología superficial**

El predio se ubica en una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 5 a 10% de acuerdo con la carta de Hidrología subterránea del INEGI (ver planos anexos).

### **g. Hidrología subterránea**

De acuerdo con la carta de Hidrología subterránea del INEGI, el predio del proyecto se ubica en una zona que presenta material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

### **h. Planos anexos**

En las siguientes páginas se presentan los planos citados en el contenido de los apartados anteriores.

## **4.2.2. Medio biótico**

### **a. Flora**

En este punto es importante señalar que al interior del predio del proyecto, sólo existe una superficie de 628.50 m<sup>2</sup> con vegetación de dunas costeras, que corresponde a la duna restaurada bajo el amparo de la resolución en materia de impacto ambiental número 04/SGA/0664/13 de fecha 21 de mayo del 2013, emitida por esta misma autoridad.

La superficie restante corresponde a áreas ocupadas por obras en operación, que de igual manera cuentan con autorización previa en materia de impacto ambiental, conforme a lo manifestado en el capítulo 2 del presente estudio. Finalmente tenemos áreas sin vegetación aparente, del tipo arenales. Las condiciones actuales del predio se pueden observar en las siguientes imágenes.



Obras existentes



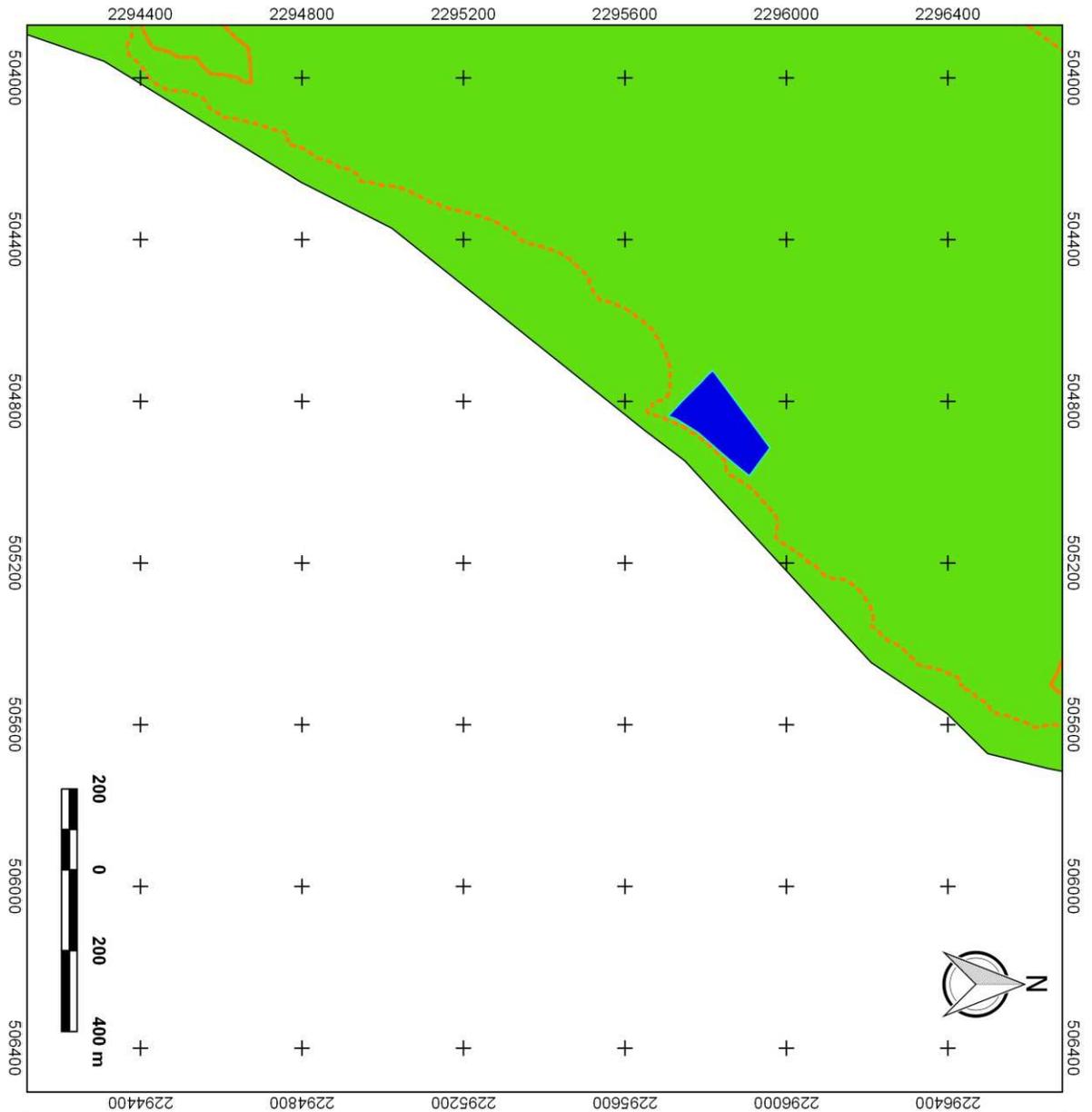
Áreas sin vegetación aparente. Estas zonas corresponden a las áreas de desplante del proyecto.



Duna restaurada



Albercas del proyecto que opera en el predio, previamente autorizado



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

PLANO:  
MAPA CLIMÁTICO

**SIMBOLOGÍA**

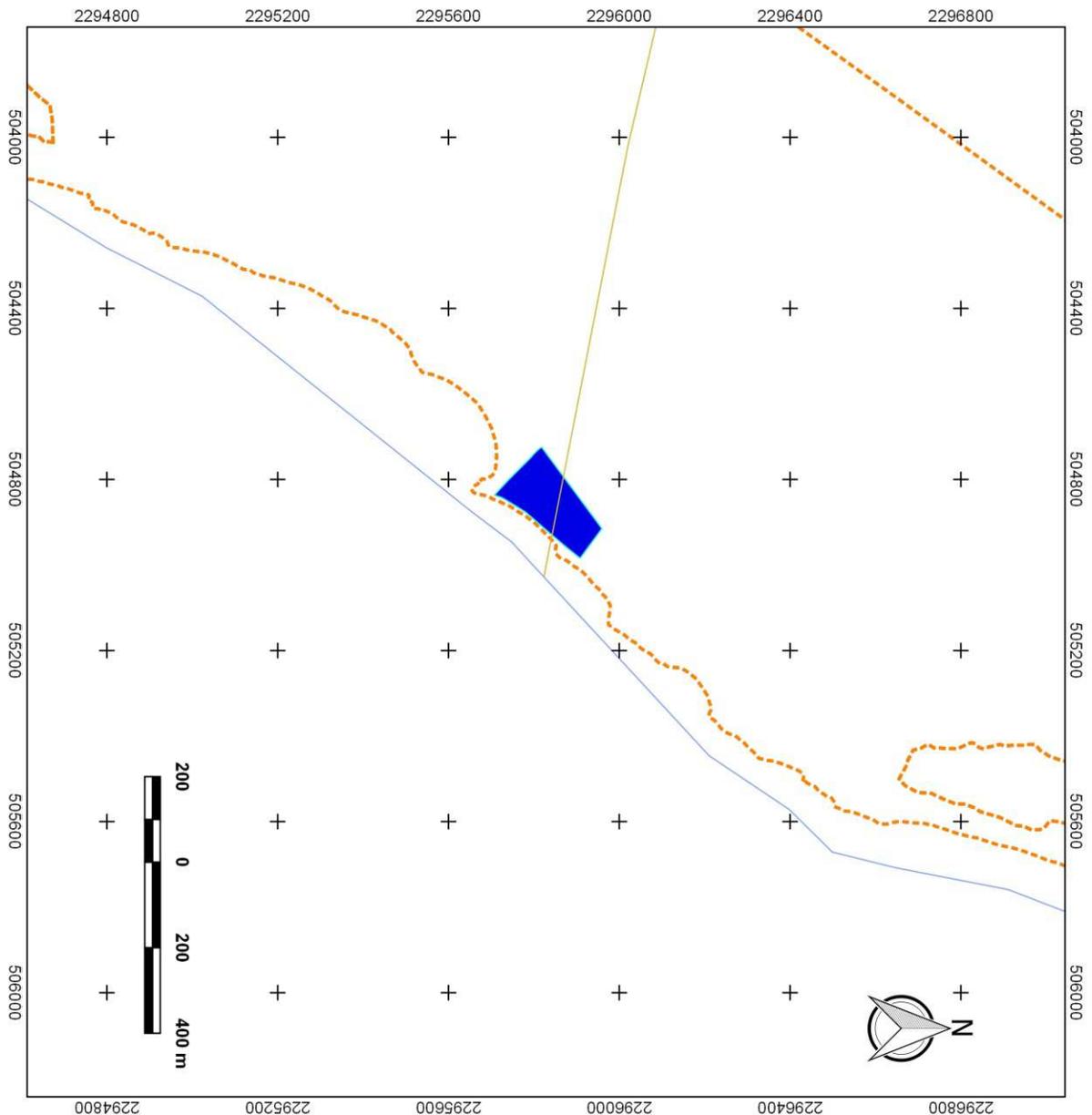
- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL
- CLIMA  
Aw1(x)

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS  
VECTORIALES, ESCALA 1:1000000,  
CARTA CLIMÁTICA, INSTITUTO  
NACIONAL DE ESTADÍSTICA,  
GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).

**METADATOS:**

UNIDADES: ..UTM  
DATUM.....WGS84  
ZONA.....16Q N

1:12,812



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL**

**SIMBOLOGÍA**

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL:

- 1100
- 1200
- 1300

■ PREDIO

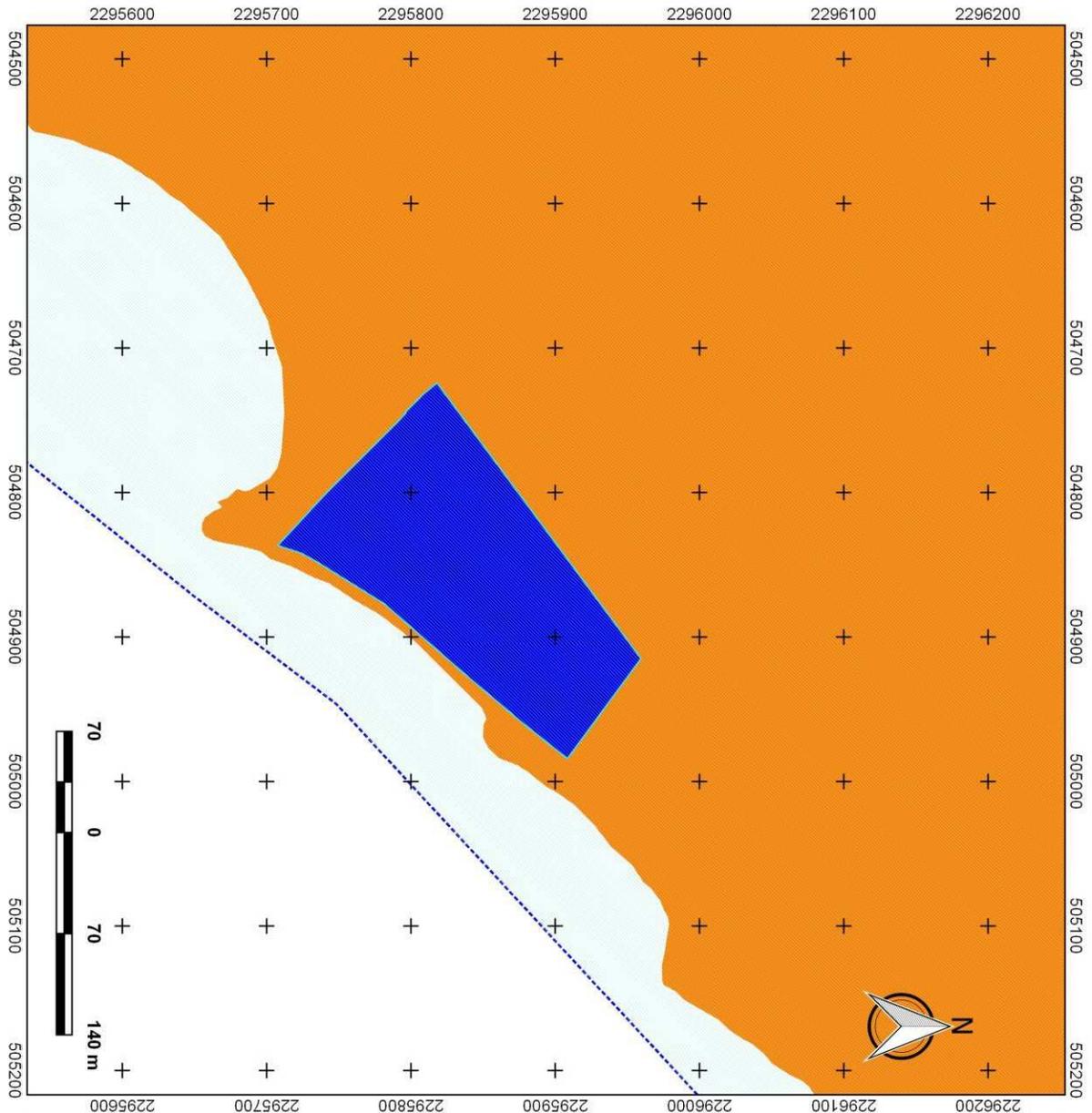
□ SISTEMA AMBIENTAL

**FUENTE:** CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:1000000, CARTA DE PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).

**METADATOS:**

UNIDADES...: UTM  
DATUM.....: WGS84  
ZONA.....: 16Q N

1:12,143



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

PLANO:  
 FISIOGRAFÍA

**SIMBOLOGÍA**

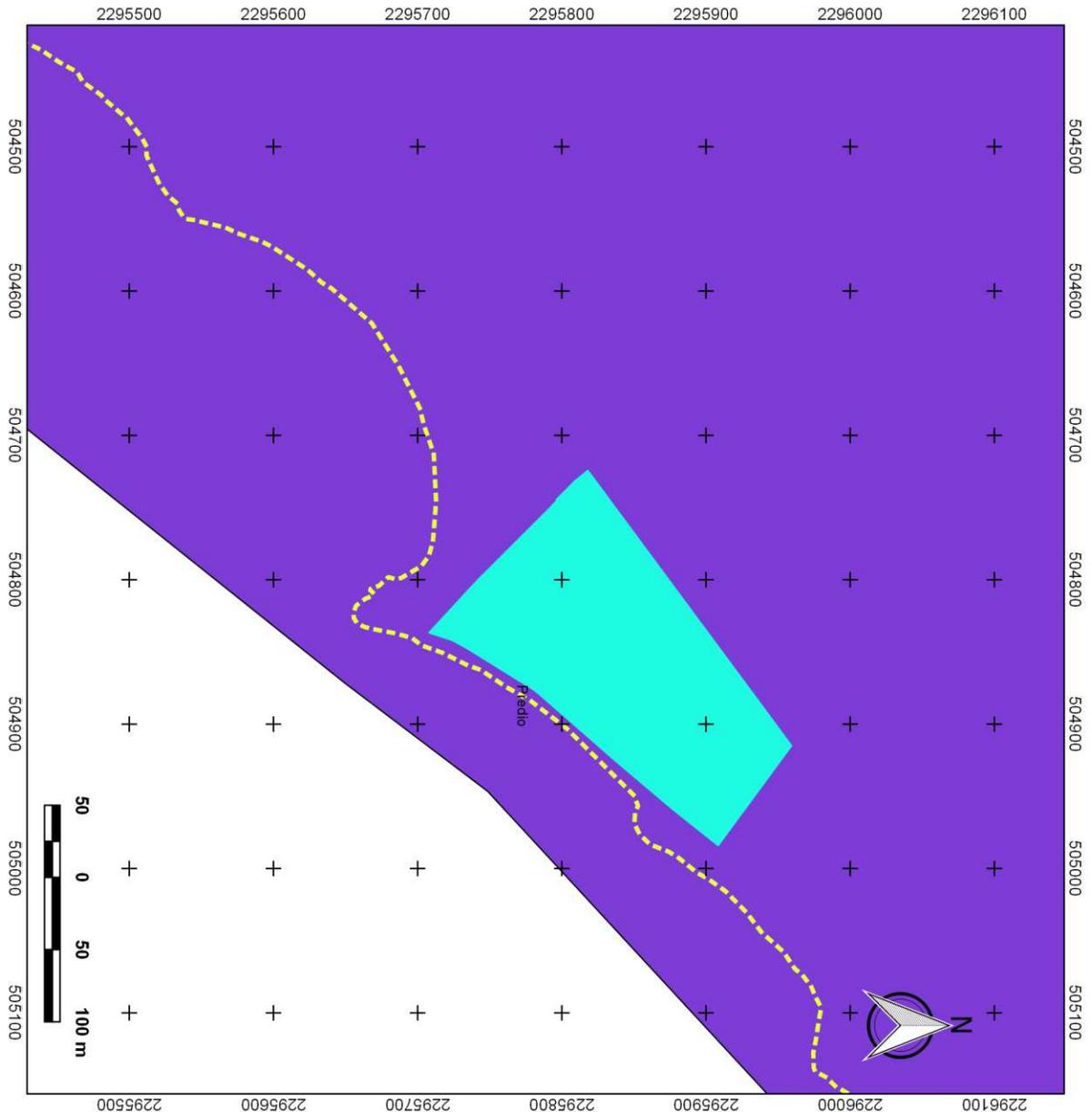
- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL
- PROVINCIA XI PENINSULA DE YUC.
- SUBPROVINCIA CARSO YUCATECO

FUENTE: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:1000000. REGIONES HIDROLÓGICAS DE MÉXICO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).

**METADATOS:**

UNIDADES...: UTM  
 DATUM.....: WGS84  
 ZONA.....: 16Q N

1:3,593



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
 MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
 GEOLOGÍA**

**SIMBOLOGÍA**

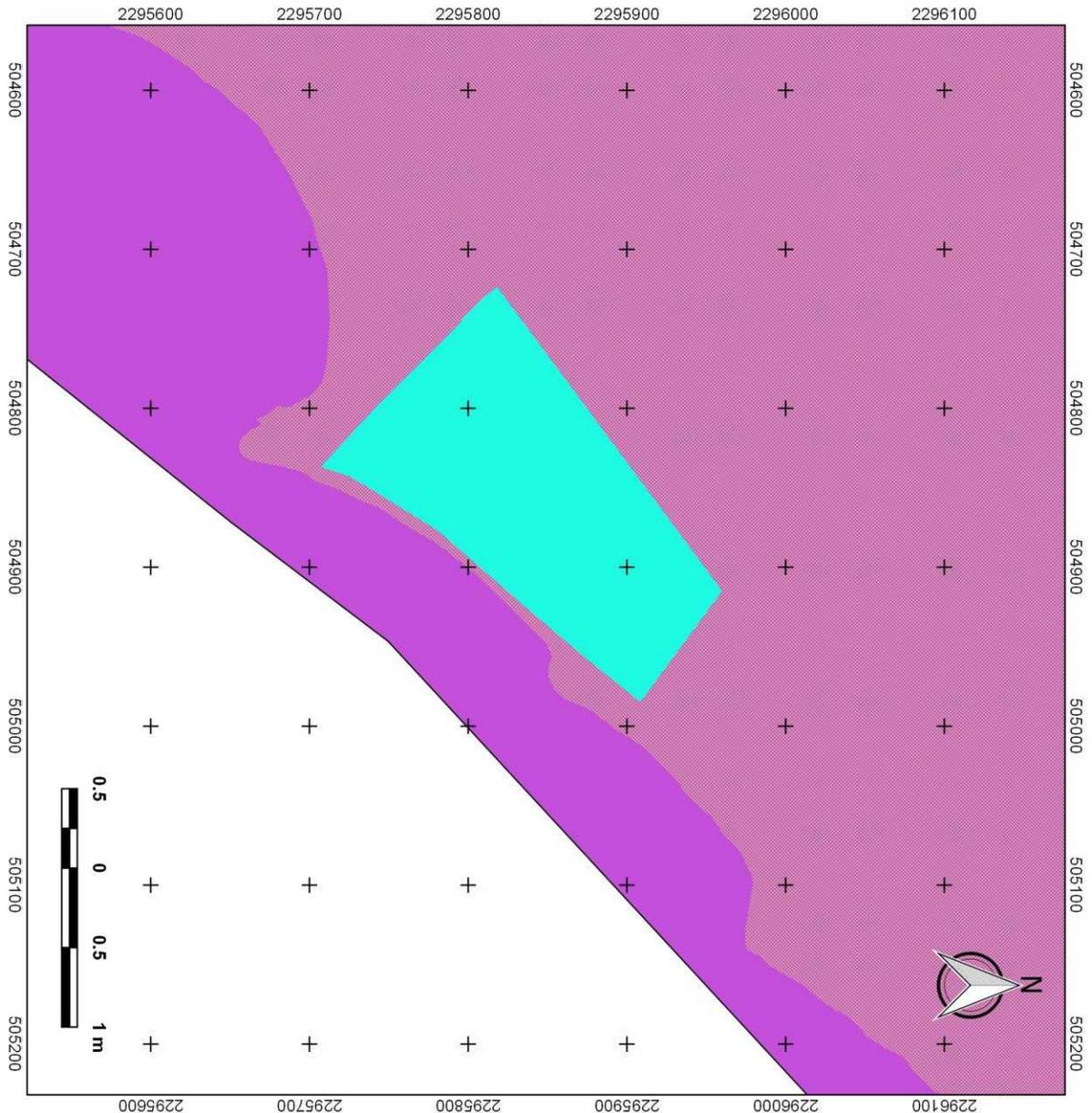
- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL
- GEOLOGÍA Q(s)

**FUENTE:** CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:1000000. CARTA GEOLOGICA, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).

**METADATOS:**

UNIDADES: .UTM  
 DATUM: WGS84  
 ZONA: 16Q N

1:3,593



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
 MODALIDAD PARTICULAR

**PLANO:**  
 EDAFOLOGÍA

**SIMBOLOGÍA**

- PREDIO
- SISTEMA AMBIENTAL
- SUELOS**
- E+I/2L

**FUENTE:** CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:1000000. CARTA EDAFOLOGICA, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI).

**METADATOS:**

UNIDADES...: UTM  
 DATUM.....: WGS84  
 ZONA.....: 16Q N

1:3,267

## **CAPÍTULO 5: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

### **5.1. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

### **5.2. JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA**

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

### 5.3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL A NIVEL CUALITATIVO

MATRIZ DE CRIBADO MATRIZ DE CAUSA-EFECTO		ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO							
		ACTIVIDADES							
COMPONENTES DEL MEDIO		Contratación de personal	Compra/renta de material y equipo	Trazo y delimitación	Demolición	Retiro de residuos de construcción	Nivelación y compactación	Generación de residuos	Limpieza del sitio
Abiótico	Clima				X				
	Fisiografía								
	Geología								
	Hidrología superficial								
	Hidrología subterránea					X	X		
	Suelo					X	X		
	Atmósfera					X	X		
Perceptual	Paisaje				X				
Biótico	Flora								
	Fauna								
Socioeconómico	Sector social	X							
	Sector económico		X						

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 6 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de preparación del sitio. Esta condición del proyecto se debe principalmente a que la superficie de aprovechamiento carece de vegetación en su totalidad, además que durante los trabajos de campo el avistamiento de fauna silvestre fue escaso o nulo. Así mismo, se agrega el hecho de que actualmente el predio se encuentra ocupado por obras

de la misma naturaleza que operan bajo el amparo de una autorización previa emitida en materia de impacto ambiental.

<b>MATRIZ DE CRIBADO</b> <b>MATRIZ DE CAUSA-EFECTO</b>  En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en el cambio de uso del suelo y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
		ACTIVIDADES										
COMPONENTES DEL MEDIO		Contratación de personal	Compra y renta de materiales y equipo	Excavaciones y perforaciones	Drenaje pluvial y sanitario	Cimentación	Construcción de obras exteriores	Construcción de edificaciones	Instalaciones sanitarias, hidráulicas y eléctricas	Acabados	Manejo de residuos	Limpieza del sitio
Abiótico	Clima											
	Fisiografía											
	Geología											
	Hidrología superficial											
	Hidrología subterránea					X	X	X				
Biótico	Suelo			X		X						
	Flora											
Perceptual	Fauna											
	Paisaje						X	X				
Socioeconómico	Sector social	X										
	Sector económico		X									

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 9 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de construcción. De los componentes del medio la hidrología subterránea será los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen.

La baja interacción del proyecto con el medio, se debe principalmente a que la superficie de aprovechamiento carece de vegetación en su totalidad, además de que durante los trabajos de campo el avistamiento de fauna silvestre fue escaso o nulo. Así mismo, se agrega el hecho de que actualmente el predio se encuentra ocupado por obras de la

misma naturaleza, lo que implica que la mayoría de los impactos ambientales asociados a proceso constructivos, ya ocurrieron y han sido mitigados.

ETAPA DE OPERACIÓN		ACTIVIDADES					
<b>MATRIZ DE CRIBADO</b> <b>MATRIZ DE CAUSA-EFECTO</b>  En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en el cambio de uso del suelo y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".		Contratación de personal	Contratación de proveedores	Compra de insumos y equipo operativo	Operación del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento y limpieza
COMPONENTES DEL MEDIO							
Abiótico	Clima						
	Fisiografía						
	Geología						
	Hidrología superficial						
	Hidrología subterránea					X	
	Suelo					X	
Biótico	Flora						
	Fauna					X	
Socioeconómico	Sector social	X	X		X		
	Sector económico			X	X		

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 8 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de operación.

#### 5.4. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL A NIVEL CUANTITATIVO

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración (descritos más adelante). A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como

sigue: **Valor de importancia (VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)**. El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

#### 5.4.1. Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS			
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS	SIMBOLOGÍA
1	Carácter	Positivo/Negativo	+/-
2	Intensidad	Alta/Media/Baja	In
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto	Ex
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial	Ce
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo	Mo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente	Pe
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo	Pr
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible	Rv
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable	Rc

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

**Carácter (+ ó -).**- Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo **positivo (+)** o **negativo (-)**, respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

**Intensidad (In).**- Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a éste criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

- **Intensidad alta**: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.
- **Intensidad media**: cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.
- **Intensidad baja**: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

**Relación-causa efecto (Ce).**- Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

**Extensión (Ex).**- La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa, referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

- **Puntual:** cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.
- **Parcial:** cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental.
- **Extenso:** cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental.

**Momento (Mo).**- Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción; a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción; o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

- **Corto plazo:** si el impacto ocurre en forma inmediata o un mes después de que se produzca el factor que lo genera.
- **Mediano plazo:** cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a un mes, pero menor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.
- **Largo plazo:** cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

**Persistencia (Pe).**- Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

- Fugaz: si el impacto deja de manifestarse al cesar el factor lo que se genera.
- Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.
- Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

**Periodicidad (Pr).**- Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

**Reversibilidad (Rv).**- En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

**Recuperabilidad (Rc).**- No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los

impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas, ya que no afectan ni deterioran a los elementos del medio.

#### 5.4.2. Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados al cambio de uso de suelo (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

### 5.4.3. Cálculo del valor de importancia de los impactos ambientales

A continuación se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados (nivel cuantitativo), utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

Donde:

**VIM** = Valor de importancia del impacto

**(+/-)** = positivo o negativo

**In** = Intensidad

**Ex** = Extensión

**Ce** = Causa-efecto

**Mo** = Momento

**Pe** = Persistencia

**Pr** = Periodicidad

**Rv** = Reversibilidad

**Rc** = Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en la matriz de causa-efecto, descrita anteriormente.

### ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

#### 1) Impacto identificado: Generación de empleos

<b>Actividad que lo genera:</b> Contratación de personal
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Componente del medio que será impactado:</b> Social

**Descripción del impacto:** derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio, se generará una fuente temporal de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

**Evaluación del impacto:** el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos (positivo +). La cantidad de personal requerido para el desarrollo de la etapa de preparación del sitio es mínima,

en comparación con las etapas subsecuentes, ya que sólo se requieren 15 trabajadores para llevarlo a término (In: intensidad baja=1). El personal que será contratado, será aquel que radique en la Localidad de Playa del Carmen, principalmente; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, rebasará los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución de esta etapa (Ce: directo=2). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos de preparación del sitio (Mo: corto plazo=1). Al finalizar las actividades de preparación del sitio, también cesará el contrato de los trabajadores involucrados en las distintas actividades proyectadas (Pe: temporal=2). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso, pero no continuará en las otras etapas implicadas (Pr: irregular=1). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado 5.5, inciso a).

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned}
 \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\
 \text{VIM} &= + 3(1) + 2(3) + 2 + 1 + 2 + 1 + 0 + 0 \\
 \text{VIM} &= + 15
 \end{aligned}$$

**2) Impacto producido: Derrama económica**

<b>Actividad que lo genera:</b> Compra y renta de materiales y quipo
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Económico

**Descripción del impacto:** Para llevar a cabo los trabajos de delimitación del sitio de aprovechamiento, así como la nivelación y compactación, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de maquinaria; lo que beneficia la economía local, debido que se hará una inversión estimada de \$1'000,000.00 (son un millón de pesos 00/100 M.N.).

**Evaluación del impacto:** el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (positivo +). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de maquinaria, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de aproximadamente \$1'000,000.00 pesos mexicanos, lo que se considera una inversión considerable para la zona turística en la que se ubica, aunque es baja en comparación con la inversión de las

otras etapas (In: intensidad baja=1). La localidad de Playa del Carmen, cuentan con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa constructiva (Ce: directo=2). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (Mo: corto plazo=1). La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, pero no durará en etapas subsecuentes (Pe: temporal=2). Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes (Pr: irregular=1). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(1) + 2(3) + 2 + 1 + 2 + 1 + 0 + 0$$

$$VIM = + 15$$

**3) Impacto identificado: Pérdida del suelo**

**Actividad que lo genera:** Nivelación y compactación

**Elemento del medio que se verá influenciado:** Abiótico

**Componentes del medio que serán impactados:** Suelo

**Descripción del impacto:** Éste impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio, cuando se realicen las actividades de nivelación y compactación del terreno, ya que ello implica la remoción del suelo dentro de la zona de aprovechamiento.

**Evaluación del impacto:** Carácter (+/-) negativo (-), el impacto ocasiona la pérdida del recurso. Intensidad (In) baja (1), pues la nivelación y compactación sólo ocurrirá en el área de ventas (la superficie de aprovechamiento restante se encuentra ocupada por obras autorizadas, carentes de elementos naturales como el suelo). Extensión (Ex) puntual (1), pues se limita sólo a la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto. Causa-efecto (Ce) directo (2), ya que la pérdida del suelo ocurrirá durante la nivelación y compactación del terreno, por lo que se relaciona en forma directa con esta etapa del proyecto. Momento (Mo) corto plazo (1), considerando que la nivelación y compactación

tendrá una duración inferior a un mes. Persistencia (Pe) permanente (3), ya que la superficie de aprovechamiento perderá sus elementos naturales en forma permanente. Periodicidad continua (2), pues el suelo será removido de su sitio natural en forma permanente, por lo que el impacto se manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), las condiciones naturales de la superficie de aprovechamiento no podrán restablecerse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), el 65% del predio permanecerá en condiciones naturales.

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned} \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\ \text{VIM} &= - (3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 2 + 2 + 2) \\ \text{VIM} &= -17 \end{aligned}$$

**4) Impacto identificado: Suspensión de sedimentos**

**Actividad que lo genera:** Nivelación y compactación

**Elemento del medio que se verá influenciado:** Abiótico

**Componentes del medio que serán impactados:** Clima (aire)

**Descripción del impacto:** Durante la nivelación y compactación, se prevé la generación y sedimentación de partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento, lo que en su caso, podría ocasionar afectaciones al medio circundante inmediato.

**Evaluación del impacto:** Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera que podría ocasionar la suspensión y sedimentación de partículas sobre el medio circundante inmediato. Intensidad (In) baja (1), ya que el volumen de polvo y partículas que podrían generarse es reducido, tomando en cuenta que sólo se pretende aprovechar el 16.04% de la superficie total de del predio, mismas que sumadas a la ocupación previa de 14.53%, nos da una ocupación total de 30.57%. De extensión (Ex) puntual (1), considerando que se limita a la superficie de aprovechamiento proyectada, la cual contará con tapias perimetrales que actuarán como barrera para evitar que las partículas se dispersen más allá de la zona de desplante. Causa-efecto (Ce) directo (2), pues la demolición, nivelación y compactación, forman parte de las fases de desarrollo de esta etapa. Momento (Mo) corto plazo (1), la nivelación y compactación, ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia (Pe) fugaz

(1), Las partículas en suspensión tiene un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generar, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad (Pr) periódico (2), la nivelación y compactación, se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente. Reversibilidad (Rv) reversible (1), las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento y la actividad generadora, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o ser retenidos por los tapiales, por lo que éste impacto puede ser revertido. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), pues se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de partículas (instalación de tapiales).

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - (3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2)$$

**VIM= -14**

**5) Impacto identificado: Contaminación del medio**

<b>Actividad que lo genera:</b> Generación de residuos y emisiones a la atmósfera
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Abiótico y biótico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Clima, hidrología subterránea, suelo

**Descripción del impacto:** Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de la maquinaria, podría traducirse en la contaminación del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la emisión de gases de efecto invernadero.

**Evaluación del impacto:** Carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (In) baja (1), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (Ex) parcial (2), considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto. Causa-efecto (Ce) indirecto (1), ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso,

más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento (Mo) mediano plazo (2), una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a un mes. De persistencia (Pe) temporal (2), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios) o por las condiciones climáticas. De periodicidad (Pr) irregular (1), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) preventivo (0), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - (3(1) + 2(2) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)$$

**VIM= -15**

**6) Impacto producido: Contaminación auditiva**

<b>Actividad que lo genera:</b> Nivelación y compactación
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Biótico y socioeconómico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Fauna silvestre y sociedad

**Descripción del impacto:** La operación de la maquinaria durante la nivelación y compactación, ocasionarán la emisión de ruido, lo que en consecuencia genera contaminación auditiva.

**Evaluación del impacto:** El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre que eventualmente pueda presentarse en el sitio y que se desplace de las áreas aledañas al proyecto, e incluso a los propios trabajadores de la obra (negativo -). Cabe mencionar que la jornada de trabajo del proyecto se estima en 8 horas en un día; en seis días a la semana, reflejando un período de 192 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de bajo impacto, pues esas 192 horas equivalen a 8 días al mes (192/24) (In: intensidad baja=1). La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barrera naturales que proveen las áreas

arboladas circundantes y al estar en áreas abiertas, lo que propicia la dispersión del ruido (Ex: parcial=2). La operación de maquinaria durante la nivelación y compactación, se considera como el elemento causante de la contaminación auditiva (Ce: directo=2). Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando den inicio los trabajos de preparación del sitio (Mo: corto plazo=1). Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del proyecto al día será de 8 horas, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 16 horas, por lo que se considera un impacto pasajero, considerando que la operación de maquinaria y equipo generador de ruido será intermitente y se eliminará al apagar los equipos, lo que disminuye sustancialmente el tiempo de generación de ruido estimado (Pe: fugaz=1). Se considera que la contaminación por ruido ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse durante toda la vida útil del proyecto, pues la construcción y operación son las etapas siguientes que también generarán contaminación auditiva (Pr: Continuo=3). Al cese de la jornada de trabajo, el impacto dejará de manifestarse (Rv: reversible=1). Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente estudio (Rc: mitigable=2).

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned}
 \text{VIM} &= +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c) \\
 \text{VIM} &= - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 3 + 1 + 2 \\
 \text{VIM} &= - 17
 \end{aligned}$$

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:**

**1) Impacto identificado: Generación de empleos**

<b>Actividad que lo genera:</b> Contratación de personal
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Componente del medio que será impactado:</b> Social

**Descripción del impacto:** derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la construcción de las obras, se generará una fuente temporal de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

**Evaluación del impacto:** el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos (positivo +). La cantidad de personal requerido para el desarrollo de la etapa de construcción es superior a la etapa anterior, pero inferior a la de la etapa operativa, pues se requieren 79 trabajadores

para llevarlo a término (In: intensidad media=2). El personal que será contratado, será aquel que radique en la Localidad de Playa del Carmen y zonas cercanas; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, rebasará los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la contratación del personal, resulta imposible la ejecución de esta etapa del proyecto (Ce: directo=2). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos (Mo: corto plazo=1). Al finalizar los trabajos de construcción, también cesará el contrato de los trabajadores involucrados en las distintas actividades proyectadas (Pe: temporal=2). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso, pero no continuará en las otras etapas implicadas (Pr: irregular=1). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado 5.5, inciso a).

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned}
 \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\
 \text{VIM} &= + 3(3) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 1 + 0 + 0 \\
 \text{VIM} &= + 19
 \end{aligned}$$

**2) Impacto producido: Derrama económica**

<b>Actividad que lo genera:</b> Compra y renta de materiales y quipo
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Económico

**Descripción del impacto:** Para llevar a cabo la construcción de las obras, se requiere la compra de materiales de construcción diversos necesarios para realizar esta actividad, así como la renta de equipo especializado; lo que beneficia la economía local, debido que se hará una inversión estimada de \$83'700,000.00 (ochenta y tres millones, setecientos mil pesos 00/100 M.N.).

**Evaluación del impacto:** el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (positivo +). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de equipo especializado, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, será de aproximadamente \$83'700,000.00 de pesos mexicanos, lo que se considera una inversión considerablemente alta para la zona turística en la que se ubica (In: intensidad alta=3). La localidad de Playa del Carmen, cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será

adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial (Ce: directo=2). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (Mo: corto plazo=1). La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, pero no durará en etapas subsecuentes (Pe: temporal=2). Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes (Pr: periódico=2). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned} \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\ \text{VIM} &= + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0 \\ \text{VIM} &= + 22 \end{aligned}$$

**3) Impacto producido: Contaminación auditiva**

<b>Actividad que lo genera:</b> Todas las actividades relacionadas con esta etapa
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Biótico y socioeconómico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Fauna silvestre y sociedad

**Descripción del impacto:** La operación de maquinaria como grúas, revolvedoras de concreto, monta cargas y vehículos pesados de carga y transporte, durante los trabajos constructivos, ocasionarán la emisión de ruido lo que en consecuencia generará contaminación auditiva.

**Evaluación del impacto:** El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre que ocasionalmente se desplace de las áreas aledañas al predio, e incluso a los propios trabajadores de la obra (negativo -). Cabe mencionar que la jornada de trabajo del proyecto se estima en 8 horas en un día; en seis días a la semana, reflejando un período de 192 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de bajo impacto, pues esas 192 horas equivalen a 8 días al mes (192/24) (In: intensidad baja=1). La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barrera naturales que proveen las áreas arboladas circundantes

(Ex: parcial=2). La construcción de las obras se considera como un elemento causante de la contaminación auditiva (Ce: directo=2). Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando den inicio los trabajos constructivos (Mo: corto plazo=1). Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del proyecto al día será de 8 horas, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 16 horas, por lo que se considera un impacto pasajero, considerando además que la operación de maquinaria y equipo generador de ruido será intermitente y se eliminará al apagar los equipos, lo que disminuye sustancialmente el tiempo de generación de ruido estimado (Pe: fugaz=1). Se considera que la contaminación por ruido ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse durante toda la vida útil del proyecto, pues al operación es la etapa siguiente que también generará contaminación auditiva (Pr: Continuo=3). Al cese de la jornada constructiva, el impacto dejará de manifestarse (Rv: reversible=1). Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto (Rc: mitigable=2).

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned}
 \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\
 \text{VIM} &= - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 3 + 1 + 2 \\
 \text{VIM} &= - 17
 \end{aligned}$$

**4) Impacto producido: Sellado del suelo**

<b>Actividad que lo genera:</b> Cimentaciones y desplante de obras
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Suelo

**Descripción del impacto:** De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se llevará a cabo la construcción de edificaciones, cimentaciones y planchas de concreto, lo que ocasionará la pérdida del suelo por sellado.

**Evaluación del impacto:** De carácter (+/-) negativo (-) pues altera la naturaleza del recurso. De intensidad (In) baja (1), ya que se producirá el sellado del suelo en el 30.57% de la superficie total de aprovechamiento. Extensión (Ex) puntual (1) considerando que el impacto se manifestará sólo dentro de la superficie de aprovechamiento. Causa-efecto (Ce) directo (2), el sellado del suelo está directamente relacionado con la construcción de las obras mencionadas; por lo que el impacto es generado por el proyecto mismo. Momento (Mo) largo plazo (3), el sellado del suelo en su totalidad, ocurrirá hasta la conclusión de los trabajos constructivos, por lo tanto el impacto alcanzará su magnitud

total al cesar dichas actividades. Persistencia (Pe) permanente (3) y Periodicidad (Pr) continua (3), pues el sellado del suelo se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que el entorno natural no podrá recobrase a sus condiciones naturales por medios propios, ya que para ello se requiere la intervención del hombre a través de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), pues se conservará el 65% de la superficie del predio sin sellado.

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + (3(1) + 2(1) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

**VIM= -20**

**5) Impacto producido: Reducción de la superficie permeable**

<b>Actividad que lo genera:</b> Cimentaciones y desplante de obras
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Hidrología subterránea

**Descripción del impacto:** De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se llevará a cabo la construcción de edificaciones; así como plataformas cubiertas con concreto sólido, lo que ocasionará una reducción en la superficie permeable del predio.

**Evaluación del impacto:** De carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la pérdida de las propiedades naturales del recurso. De intensidad (In) baja (1), ya que la reducción de la superficie permeable del suelo sólo ocurrirá en el 16.04% de la superficie total de del predio, mismas que sumadas a la ocupación previa de 14.53%, nos da una ocupación total de 30.57%. Extensión (Ex) puntual (1), el impacto se manifestará sólo dentro de la superficie de aprovechamiento. Causa-efecto (Ce) directo (2), la pérdida de la permeabilidad está directamente relacionado con la construcción de los cimientos y plataformas; por lo que el impacto es generado por el proyecto mismo en su etapa constructiva. Momento (Mo) largo plazo (3), considerando que la pérdida de la permeabilidad ocurrirá hasta la conclusión de los trabajos constructivos de las plataformas, que será en un período de 2 años, por lo tanto, el impacto alcanzará su magnitud total al cesar dichas actividades. De persistencia (Pe) permanente (3) y periodicidad (Pr) continua (3), pues la pérdida de la permeabilidad será permanente durante toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), ya que la permeabilidad no podrá recobrase por medios naturales, considerando que para ello se

requiere la intervención del hombre a través de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), se conservará el 69.43% del predio como área permeable, aun cuando se ubica en una zona con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + (3(1) + 2(1) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

$$VIM = -20$$

**6) Impacto identificado: Reducción de la calidad visual del paisaje**

**Actividad que lo genera:** Construcción de edificaciones y obras exteriores

**Elemento del medio que se verá influenciado:** Perceptual

**Componentes del medio que serán impactados:** Paisaje

**Descripción del impacto:** Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de construcción, y principalmente durante la construcción de los edificios, además de las obras exteriores (a excepción de los jardines), así como la presencia de trabajadores, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

**Evaluación del impacto:** Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad (In) baja (1), pues las edificaciones y obras exteriores se llevarán a cabo en un 16.04% de la superficie total del predio, mismas que sumadas a la ocupación previa de 14.53%, nos da una ocupación total de 30.57%. Extensión (Ex) puntual (1), ya que la alteración de la calidad visual del paisaje no se extenderá hasta los límites del área de influencia del proyecto, pues se limita a la zona de aprovechamiento. Causa-efecto (Ce) directo (2), el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores y las edificaciones, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento (Mo) largo plazo (3), pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la construcción, pero su magnitud total se manifestará al término de dicha actividad, es decir, hasta los 2 años de iniciado el proyecto. Persistencia (Pe) permanente (3), considerando que el término de la etapa constructiva, los efectos sobre el paisaje derivado de las edificaciones y obras exteriores, permanecerán durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose. Periodicidad (Pr) continuo (3), ya que el término de la etapa constructiva, los efectos sobre el paisaje

derivados de agregarse elementos de perturbación como lo son las edificaciones y obras exteriores, permanecerán durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose. Reversibilidad (Rv) irreversible (2); al cesar esta etapa del proyecto, se agregará al paisaje elementos permanentes de perturbación, por lo que sus condiciones naturales sólo pueden recobrase mediante medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2); se conservará el 69.43% del predio libre de obras, además que actualmente ya existen obras que han convertido al paisaje en un entorno antrópico previo.

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned}
 \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\
 \text{VIM} &= - (3(1) + 2(1) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2) \\
 \text{VIM} &= -20
 \end{aligned}$$

**7) Impacto identificado: Contaminación del entorno**

<b>Actividad que lo genera:</b> Generación de residuos y emisiones a la atmósfera
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Clima, hidrología subterránea, suelo.

**Descripción del impacto:** Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, incluso de residuos potencialmente peligrosos; así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de la maquinaria, podría traducirse en la contaminación del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el suelo; y finalmente por la operación de vehículos de carga, grúas, revolventoras de concreto, monta cargas, vehículos de transporte público y privado, etc.

**Evaluación del impacto:** Carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (In) baja (1), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (Ex) puntual (1), considerando que la contaminación de los recursos ocurrirá dentro de la superficie de aprovechamiento. Causa-efecto (Ce) indirecto (1), ya que los trabajos constructivos no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo

inadecuado de los residuos sólidos que se generen. Momento (Mo) mediano plazo (2), una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en un tiempo mayor a un mes. De persistencia (Pe) temporal (2), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios) o por las condiciones climáticas. De periodicidad (Pr) irregular (1), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) preventivo (0), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - (3(1) + 2(1) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)$$

**VIM= -13**

**ETAPA DE OPERACIÓN:**

**1) Impacto identificado: Generación de empleos**

<b>Actividad que lo genera:</b> Contratación de personal
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Componente del medio que será impactado:</b> Social

**Descripción del impacto:** derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la operación del desarrollo turístico, se generará una fuente permanente de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

**Evaluación del impacto:** el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos (positivo +). La cantidad de personal requerido para el desarrollo de la etapa operativa es superior a la etapa de preparación del sitio, menor a la etapa constructiva; sin embargo, todos los empleos generados, 48 en total, serán permanentes, a diferencia de la etapa constructiva en donde son de carácter temporal (In: intensidad media=2). El personal que será contratado, será aquel que radique en la Localidad de Play del Carmen y áreas circunvecinas; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos,

rebasará los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la contratación del personal, resulta imposible dar inicio con la operación del desarrollo (Ce: directo=2). La contratación del personal será inmediata, y previo a la operación (Mo: corto plazo=1). La vida útil del proyecto se estima en 50 años, por lo que se considera que el impacto es permanente a lo largo de toda su vida útil (Pe: permanente=3 y Pr: continuo= 3). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado 5.5, inciso a).

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned}
 \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\
 \text{VIM} &= + 3(2) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0 \\
 \text{VIM} &= + 21
 \end{aligned}$$

**2) Impacto producido: Derrama económica**

<b>Actividad que lo genera:</b> Compra de insumos, venta de productos, actividades recreativas
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Económico

**Descripción del impacto:** Para llevar a cabo la operación del desarrollo, se requiere la compra de insumos y equipo especializado necesarios para realizar esta actividad; así como el pago de permisos diversos, y el salario de los trabajadores, lo que beneficia la economía local, debido que se hará una inversión estimada de \$3'500,000.00 (tres millones, quinientos mil pesos) mensuales. Así mismo, la afluencia del turismo hacia el proyecto, genera derrama económica que permea a diferentes sectores de la economía del Municipio de Solidaridad.

**Evaluación del impacto:** el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (positivo +). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de equipo especializado, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de \$3'500,000.00 de pesos mexicanos mensuales, lo que se considera una inversión considerablemente alta para la zona turística en la que se ubica (In: intensidad alta=3). La localidad de Cancún y la zona continental de Isla Mujeres, cuentan con comercios especializados en la venta de insumos y equipo que se requiere para esta etapa, por lo que este será adquirido en los comercios locales, los cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la compra de insumos, resulta

imposible la ejecución del proyecto en su etapa operativa inicial (Ce: directo=2). La compra de insumos y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (Mo: corto plazo=1). La compra de insumos y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, y en consecuencia, durante toda la vida útil del proyecto (Pe: temporal=3). Estas actividades operativas ocurrirán durante toda la vida útil del proyecto (Pr: periódico=3). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

**Valor de importancia del impacto:**

$$\begin{aligned}
 \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\
 \text{VIM} &= + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0 \\
 \text{VIM} &= + 24
 \end{aligned}$$

**3) Impacto producido: Contaminación auditiva**

<b>Actividad que lo genera:</b> Todas las actividades durante la jornada diaria de trabajo
<b>Elemento del medio que se verá influenciado:</b> Biótico
<b>Componentes del medio que serán impactados:</b> Fauna silvestre

**Descripción del impacto:** La operación del desarrollo turístico, particularmente durante la ejecución de actividades recreativas al aire libre, así como el funcionamiento de los restaurantes y áreas comerciales, ocasionarán la emisión de ruido lo que en consecuencia generará contaminación auditiva.

**Evaluación del impacto:** El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre que eventualmente se desplace de las áreas aledañas el predio (negativo -). Cabe mencionar que la jornada diaria del proyecto se estima en 10 horas, siete días a la semana, reflejando un período de 300 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de mediana magnitud, pues esas 300 horas equivalen a 12.5 días al mes (300/24) (In: intensidad media=2). La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barrera naturales que proveen las áreas arboladas y edificaciones circundantes (Ex: parcial=2). La operación del desarrollo se considera como un elemento causante de la contaminación auditiva (Ce: directo=2). Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando entre en operaciones el complejo (Mo: corto plazo=1). Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del

proyecto al día será de 10 horas en horario diurno, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 14 horas, por lo que se considera un impacto pasajero (Pe: fugaz=1). Se considera que la contaminación por ruido ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse durante toda la vida útil del proyecto, pues la operación del desarrollo se estima en 50 años (Pr: Continuo=3). Al cese de la jornada operativa en horario diurno, el impacto dejará de manifestarse (Rv: reversible=1). Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto (Rc: mitigable=2).

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 3 + 1 + 2$$

**VIM = - 20**

**5.5. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos; como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) **significativo o relevante**, 2) **moderado** y 3) **bajo o nulo**, las cuales se describen a continuación.

**Impacto significativo o relevante.-** Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Asimismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras

por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

**Valor de importancia**

$$\begin{aligned} \text{Vim} &= +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc) \\ \text{Vim} &= +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3) \\ \text{Vim} &= +/- 31 \end{aligned}$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

**Impacto moderado.-** Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Asimismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

**Valor de importancia:**

$$\begin{aligned} \text{Vim} &= +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc) \\ \text{Vim} &= +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2) \\ \text{Vim} &= +/- 20 \end{aligned}$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

**Impacto bajo o nulo.-** Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima

(intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Asimismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

### Valor de importancia

$$\begin{aligned} \text{Vim} &= +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc) \\ \text{Vim} &= +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0) \\ \text{Vim} &= +/- 10 \end{aligned}$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	VALOR
Bajo o nulo	de 10 a 19
Moderado	de 20 a 30
Significativo o relevante	= ó > 31

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

**Significativo o relevante.-** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Moderado.-** Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

**Bajo o nulo.-** Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, por componente ambiental y por etapa del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+15	Bajo
2	Derrama económica	Socioeconómico	+15	Bajo
3	Pérdida del suelo	Abiótico	-17	Bajo
4	Suspensión de polvo o partículas	Abiótico	-14	Bajo
5	Contaminación del entorno	Abiótico y biótico	-15	Bajo
6	Contaminación auditiva	Biótico y Socioeconómico	-17	Bajo

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+19	Bajo
2	Derrama económica	Socioeconómico	+24	Moderado
3	Contaminación auditiva	Biótico Socioeconómico	-17	Bajo
4	Sellado del suelo	Abiótico	-20	Moderado
5	Reducción de la superficie permeable	Abiótico	-20	Moderado

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
6	Reducción de la calidad visual del paisaje	Perceptual	-20	Moderado
7	Contaminación del entorno	Abiótico y biótico	-13	Bajo

ETAPA DE OPERACIÓN				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+21	Moderado
2	Derrama económica	Socioeconómico	+21	Moderado
3	Contaminación auditiva	Biótico	-20	Moderado

## 5.6. CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 16 impactos ambientales, de los cuales 10 serán negativos (4 con categoría media o moderados y 6 de categoría baja o nula); así mismo, se prevé la generación de 6 impactos positivos (3 con categoría media o moderados y 3 de categoría baja o nula).

De los impactos generados, 6 se producirán en la etapa de preparación del sitio; 7 en la etapa constructiva; y 3 en la etapa operativa.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir categóricamente que el desarrollo turístico no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- ▶ No representa riesgos a poblaciones de especies de flora y fauna silvestre, dado que al interior del predio sólo existe una superficie de 628.50 m<sup>2</sup> que corresponden a una duna costera restaurada y que se conservará en estado natural. Esto significa que el predio carece de algún tipo de vegetación natural, así como de poblaciones de fauna silvestre asociadas.
  
- ▶ No implica aislar un ecosistema, puesto que este ya se encuentra aislado en la actualidad, por el desarrollo turístico de la zona, pues por un lado se tiene el “Desarrollo Hotelero Mayan Palace”, y por otro el desarrollo “Playa Paraíso”; además que actualmente existen obras de la misma naturaleza (recreación) en operación bajo el amparo de una resolución previamente emitida en materia de impacto ambiental, lo que indica que la mayoría de los impactos ambientales ya han sido producidos y mitigados.
  
- ▶ Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

## **CAPÍTULO 6: MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales negativos identificados en el capítulo 5 del presente manifiesto, ya que los positivos, son de carácter benéfico. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

### **6.1. MEDIDAS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO**

#### **6.1.1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS**

**Naturaleza de la medida:** medida preventiva que será aplicada para evitar que los impactos identificados como contaminación del medio y contaminación auditiva, se manifiesten o se reduzcan en magnitud durante el desarrollo de esta etapa del proyecto, considerando que la información y difusión ambiental en los trabajadores originará una conciencia y compromiso ambiental del personal hacia el entorno.

**Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y permanencia durante toda la etapa de preparación y construcción.

**Descripción de la medida:** Consiste en la instalación de letreros alusivos al manejo y disposición adecuada de los residuos que genere el proyecto, cuidado y respeto de fauna, respeto de las áreas de trabajo, entre otros. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

**Acción de la medida:** Se rotularán diversas leyendas en los letreros, alusivas a la protección de los recursos naturales del sitio del proyecto, entre las que destacan las siguientes:

- ✓ Prohibido generar ruido ajeno a las actividades propias de la obra.
- ✓ Prohibido tirar basura.
- ✓ Depositar la basura en los contenedores.
- ✓ Respeta la fauna silvestre.

- ✓ Respetar las áreas de trabajo.
- ✓ Etc.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio, a fin de que se cumpla las restricciones establecidas en los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

### 6.1.2. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos.

**Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

**Descripción de la medida:** Se instalarán contenedores de basura con tapa y debidamente rotulados para realizar una separación primaria (residuos orgánicos y residuos inorgánicos) además de destinar un área para almacén temporal de residuos de construcción, los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura para su integración a los planes de manejo y reciclaje de residuos que se lleva actualmente en el complejo turístico.

**Acción de la medida:** Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento, la fauna y otros factores del medio; favoreciendo la NO contaminación de recursos naturales.



**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende del grado de difusión entre el personal y de la supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los trabajadores, hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

### **6.1.3. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES**

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio.

**Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en la impartición de pláticas con temas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio. Serán impartidas por el residente ambiental; y tendrán como objetivo principal: crear en el personal una conciencia ambiental en el desarrollo de su trabajo, hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.

**Acción de la medida:** La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de preparación del sitio; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.

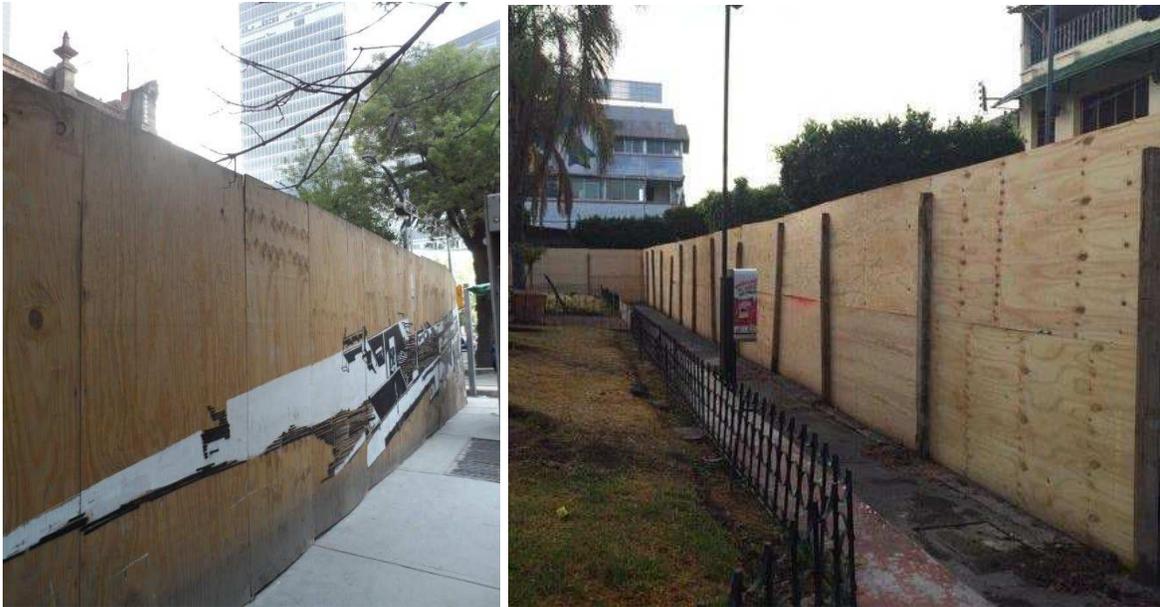
**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los letreros, así como la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

### **6.1.4. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES**

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, está enfocada a evitar afectaciones al medio por suspensión y dispersión de sedimentos.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante los trabajos de delimitación de la zona de aprovechamiento.

**Descripción de la medida:** Consiste en la instalación temporal de un conjunto de paneles de madera en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, conocidos en la industria de la construcción como “tapiales de protección”; tal como se ejemplifica en las siguientes imágenes.



**Acción de la medida:** estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que impedirá que los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, así como las partículas en suspensión; se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos; conteniéndolos dentro de la zona de aprovechamiento, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores se introduzcan dentro de las áreas no sujetas a su aprovechamiento, además de controlar el posible acceso de personas ajenas a la obra.

**Eficacia de la medida:** La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

### 6.1.5. Humedecimiento de las áreas de aprovechamiento

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, está enfocada a evitar o reducir el efecto del impacto identificado como partículas suspendidas.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante los trabajos de nivelación y compactación.

**Descripción de la medida:** Consiste en el humedecimiento de las zonas que serán niveladas y compactadas, con la finalidad de evitar la suspensión de sedimentos o partículas, además de propiciar la correcta compactación de las bases.

**Acción de la medida:** Evitará que la acción del viento suspenda partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en la preparación del sitio.

**Eficacia de la medida:** El humedecimiento de las zonas de trabajo, son prácticas comunes dentro de la industria de la construcción, ya que se ha probado su máxima efectividad para evitar la suspensión de partículas, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

### 6.1.6. Mantenimiento y uso adecuado de la maquinaria

**Naturaleza de la medida:** medida preventiva enfocada a prevenir derrames de hidrocarburos y lubricantes provenientes de la maquinaria que será utilizada durante la ejecución de los trabajos preliminares, suprimiendo de esta manera el impacto al suelo por contaminación del medio.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante los trabajos de nivelación y compactación del terreno.

**Descripción de la medida:** Consiste en utilizar maquinaria de reciente modelo y en excelentes condiciones de operación que cuente con los mantenimientos preventivos adecuados para su óptimo funcionamiento, llevado a cabo en talleres especializados para tales fines. Se hará obligatorio que cada maquinaria que opere durante esta etapa, cuente con recipientes y un equipo preventivo, que permita coleccionar los hidrocarburos o lubricantes vertidos al suelo por fugas accidentales.

**Acción de la medida:** Se verificará que la maquinaria que entre en funcionamiento durante la preparación del sitio, cuente con los mantenimientos preventivos adecuados,

lo cual se registrará en bitácora; así mismo, se revisará que cada operador de maquinaria, cuente con el equipo preventivo para la contención de derrames accidentales.

**Eficacia de la medida:** Esta medida es una práctica probada con gran eficacia durante el desarrollo de un proyecto, de tal manera que si se cuenta con la correcta aplicación de la misma, se puede alcanzar el 100% de efectividad.

#### 6.1.7. Plan de manejo de residuos

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como residuos peligrosos.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante los trabajos involucrados en la preparación del sitio.

**Descripción de la medida:** Consiste en la ejecución de un plan de manejo de residuos anexo a este capítulo, que contempla la clasificación, manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto.

**Acción de la medida:** Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Plan de manejo de residuos que se anexa.

**Eficacia de la medida:** La correcta aplicación de las medidas descritas en el plan de manejo de residuos del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegurar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

#### 6.1.8. Equipo de atención a derrames

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a la capacitación de personal y dotación de equipo para remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste.

**Momento de aplicación de la medida:** en caso de que ocurra algún derrame accidental de sustancias potencialmente peligrosas o contaminantes durante los trabajos proyectados.

**Descripción de la medida:** Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con personal, material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. El equipo estará disponible en la obra durante todo momento.

**Acción de la medida:** En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción de la obra, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo de residuos) utilizando productos de la marca Crunch Oil® o similar, específicamente el Loose Fiber® o similar.

El Loose Fiber está confeccionado con fibras orgánicas naturales Biodegradables que actúan sobre cualquier tipo de Hidrocarburo o aceite vegetal. Es una nueva forma de contener los hidrocarburos, 100% natural y orgánico. Producto biodegradable no tóxico e inerte que tiene la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, tanto sea sobre superficies de tierra o agua. Después de absorber y de encapsular, tiene la capacidad de biodegradar los hidrocarburos mediante un proceso con bacterias, luego de un período de tiempo que dependerá del hidrocarburo absorbido.

**Eficacia de la medida:** Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

## 6.2. MEDIDAS PARA LA ETAPA CONSTRUCTIVA

### 6.2.1. Instalación de letreros preventivos

**Descripción de la medida:** Los letreros que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán durante la etapa constructiva, a fin de que sigan cumpliendo con su función, promoviendo la protección del medio y el manejo adecuado de los residuos; con particular énfasis de no afectar las áreas no sujetas a su aprovechamiento; y seguirán estando dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa constructiva.

### 6.2.2. Instalación de contenedores para residuos

**Descripción de la medida:** Los contenedores de basura para residuos que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, permanecerán instalados en la etapa de construcción, a fin de que sigan cumpliendo su función como reservorios temporales; y seguirán estando al servicio de los trabajadores responsables de los trabajos constructivos, quienes podrán hacer uso de los mismos, promoviendo así la separación primaria de la basura para un posible reciclaje de la misma.

### 6.2.3. Pláticas ambientales

**Descripción de la medida:** Se continuará con la impartición de pláticas ambientales; sin embargo, en esta ocasión estarán dirigidas al personal responsable de ejecutar los trabajos constructivos. Serán impartidas por el residente ambiental; y tendrán como objetivo principal, el crear conciencia ambiental y hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice la etapa constructiva del proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. Las pláticas se llevarán a cabo de manera previa al inicio de los trabajos constructivos; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para la etapa constructiva en el presente capítulo; así como el correcto desarrollo del proyecto, en apego a la descripción del proceso constructivo contenido en el capítulo 2 del presente estudio.

### 6.2.4. Plan de manejo de residuos

**Descripción de la medida:** Al momento de estarse realizando los trabajos constructivos, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos del proyecto, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos, aguas residuales y residuos peligrosos y de construcción.

### 6.2.5. Instalación de tapiales

**Descripción de la medida:** Los tapiales de protección instalados en la etapa de preparación del sitio en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, se mantendrán durante la etapa de construcción.

### 6.2.6. Equipo de atención a derrames

**Descripción de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste. Este equipo será el mismo que se propone para la etapa de preparación del sitio.

### 6.2.7. Áreas permeables

**Naturaleza de la medida:** de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como sellado del suelo y reducción de la superficie permeable.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante todo el tiempo que dure esta etapa.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en mantener el 69.43% del predio como área permeable.

**Acción de la medida:** La superficie destinada como área permeable (69.43%), permitirá la captación de agua hacia el subsuelo alimentando los mantos acuíferos, lo que beneficia la captación de agua en calidad, aun cuando la zona en la que se ubica el predio se clasifica como material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

**Eficacia de la medida:** Las áreas permeables que propone el proyecto, serán respetadas como tales, incluso durante la operación del proyecto, por lo que se garantiza que el 69.43% del sitio del proyecto será permeable.

### 6.2.8. Construcción de pozos pluviales conforme a la Norma aplicable

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que el efecto del impacto ambiental identificado como contaminación de la hidrología subterránea se manifieste.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante la construcción de los pozos pluviales.

**Descripción de la medida:** Consiste en llevar a cabo la construcción de los pozos pluviales de absorción de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-

2007, Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua.

**Acción de la medida:** Previo a la construcción de los pozos pluviales se tramitarán los permisos correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua, para poder llevar a cabo dicha actividad, quien es la autoridad competente en la materia. Construir los pozos pluviales conforme a la Norma en comento, permitirá que no se ocasionen afectaciones al acuífero subterráneo, derivado de las descargas pluviales.

**Eficacia de la medida:** Los pozos pluviales de absorción se construirán conforme a la Norma en cita y se tramitarán los permisos y concesiones correspondientes, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

### 6.3. MEDIDAS PARA LA ETAPA OPERATIVA

#### 6.3.1. Instalación de letreros preventivos

**Descripción de la medida:** Los letreros que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, se mantendrán durante la etapa operativa realizando las adaptaciones conforme a las actividades y respetando la normatividad aplicable, a fin de que sigan cumpliendo con su función, promoviendo la protección y respeto del medio ambiente y el manejo adecuado de los residuos sólidos. Estarán dirigidos al personal. Estarán dirigidos al personal responsable de la operación del desarrollo, así como a los usuarios del mismo.

#### 6.3.2. Instalación de contenedores para residuos

**Descripción de la medida:** Los contenedores de basura para residuos que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio y en la construcción del proyecto, permanecerán instalados en la etapa operativa con las adaptaciones que exige la etapa, a fin de que sigan cumpliendo su función como reservorios temporales. Estarán al servicio de los trabajadores responsables de la operación del desarrollo y de los usuarios del mismo, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

#### 6.3.3. Plan de manejo de residuos

**Descripción de la medida:** Durante toda la vida útil del proyecto, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos, el cual contempla el manejo, almacenamiento

temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto.

#### 6.3.4. Equipo de atención a derrames

**Descripción de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante la operación del desarrollo. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste. Este equipo será el mismo que se propone para la etapa de preparación del sitio y construcción.

#### 6.3.5. Separación de aceite de cocina

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, se manifieste.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante toda la vida útil del proyecto.

**Descripción de la medida:** Con la finalidad de evitar que el aceite que será utilizado en la preparación de alimentos (restaurantes), sea vertido al sistema de drenaje o se fugue de manera accidental hacia el suelo, se llevará un estricto control sobre su almacenamiento, a través de contenedores específicos para su retiro por un proveedor de servicios autorizado.

**Acción de la medida:** Una vez usado el aceite, se procederá a almacenarlo en contenedores como los que se describen a continuación:

- a) Contenedores para aceite usado tipo bidones tapa ballesta Ideal para los grandes productores (bares, restaurantes, etc.). Fabricado en polietileno de alta densidad y alto peso molecular. Tapa de polietileno de alta densidad. Aro de fleje y cierre hermético de acero galvanizado. Envases apilables. Homologados para en transporte ADR.



**Eficacia de la medida:** El reciclado del aceite de cocina usado, es una medida recomendada para evitar la contaminación del agua, o que sea vertido al drenaje; por lo tanto, con su almacenamiento temporal se alcanzará el 100% de éxito en evitar la contaminación del medio.

## **6.4. ANEXOS**

### **6.4.1. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental**

### **6.4.2. Plan de manejo de residuos**

A continuación se presenta el contenido de los anexos citados en este capítulo, y que forman parte de las medidas preventivas y de mitigación ante los impactos ambientales que ocasionará el proyecto.

.....

## **ANEXO 1**

### **PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

#### **I. INTRODUCCIÓN**

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

Este programa va dirigido a todas las instancias que participen en las distintas etapas de ejecución del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

- a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y
- b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del Supervisor Ambiental que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

#### **II. OBJETIVO**

El PVSA (Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental) tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además que permitirá el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras *in situ*, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental (SA) que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término presente programa.

Las tareas fundamentales del SA consistirán en:

- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.
- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra adoptados por la Dirección de Obra.
- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

### III. COMPONENTE: VIGILANCIA AMBIENTAL

Éste componente del PVSA resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

### III.1. Subcomponente: protección de los elementos bióticos y abióticos

Tras la reunión de replanteo, y en un plazo de un mes, se emitirá un informe sobre las condiciones generales de la obra, dirigido a la Dirección de Obra. Este informe incluirá un Manual de Buenas Prácticas Ambientales en obra definido por el supervisor ambiental, así como el plan de rutas y accesos sobre los cuales se verificará el cumplimiento del criterio de “afectar el área más reducida posible”.

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales será aprobado por el Director de Obra y puesto en conocimiento de todo el personal, e incluirá:

- Movimientos de tierras.
- Control de residuos y basura: aceites usados, envases, envoltura de materiales, plásticos, cartón, madera, metales, etc.
- Actuaciones prohibidas: vertidos de aceites usados, micción y defecación al aire libre, escombros, basuras, etc.
- Prácticas de conducción, incluyendo velocidades máximas, maquinaria de bajo consumo, y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y replanteos.
- Establecimiento de un régimen sancionador.
- Otros diversos.

Por otra parte, tomando como principio la prevención de la contaminación, la actividad se desarrollará, en la medida de lo posible, mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, como las que se describen a continuación.

#### *III.1.1. Delimitación de la zona de actuación*

Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas por la SEMARNAT, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación, acatando las siguientes medidas de control.

Las actuaciones relacionadas con la superficie de aprovechamiento, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, se ubicarán en el interior de la superficie de

aprovechamiento y trasladadas posteriormente hacia los almacenes de residuos del complejo turístico para realizar una separación secundaria de los residuos, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros, cinta precautoria y tapiales para establecer con mayor precisión la ubicación de dichas zonas.

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte del Supervisor ambiental contratado por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

### *III.1.2. Protección de la calidad atmosférica*

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza en las zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras, como en las áreas de acceso a éstas.

A la salida de las zonas de obra se dispondrá de dispositivos de limpieza de vehículos para evitar el arrastre de tierra a la vía pública.

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Es necesario eliminar o mitigar las fuentes de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen los valores admisibles; es por ello que durante el desarrollo del proyecto, se aplicarán las medidas descritas en la Manifestación de Impacto Ambiental, en cuanto a las condiciones que debe cumplir la maquinaria, horarios de trabajo y reducción en origen del ruido. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Mantener la maquinaria en perfecto estado.
- Utilizar la maquinaria en horario diurno.
- No acelerar la maquinaria injustificadamente.
- Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

### *III.1.3. Protección y conservación de los suelos y generación de residuos*

Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares

aconicionados al efecto, incluyendo aquellas habituales e imprescindibles para el buen funcionamiento de la maquinaria.

Se tendrá especial atención en evitar verter aceites y otros contaminantes en los sistemas de alcantarillado o evacuación de las aguas residuales y/o pluviales.

Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, los resultantes de las operaciones de preparación de los diferentes tajos, embalajes, materias primas de rechazo y de la campaña de limpieza, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente.

Todos los residuos generados cuya valorización resulte técnica y económicamente viable serán remitidos a un gestor de residuos debidamente autorizado. Los residuos únicamente se destinarán a eliminación si previamente queda justificado que su valorización no resulta técnica, económica o ambientalmente viable.

Los materiales no reutilizados o valorizados con destino a vertedero, serán gestionados ante la autoridad Municipal competente.

La gestión de los aceites usados u otras sustancias potencialmente contaminantes, se realizará de acuerdo con los instrumentos normativos aplicables, y en su caso, se contratará a una empresa privada para su manejo, retiro y disposición final. El almacenamiento temporal de los aceites usados y resto de residuos peligrosos hasta el momento de su recogida por el gestor autorizado, se realizará en depósitos contenidos en cubeta o sistema de seguridad, con objeto de evitar la posible dispersión de aceites por rotura o pérdida de estanqueidad del depósito principal, utilizando el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos que actualmente opera en el complejo turístico y que cumple con la normatividad aplicable.

### **III.2. Subcomponente: control ambiental en fase de ejecución del proyecto**

Una vez que al proyecto se le haya otorgado la autorización por parte de la autoridad competente, en este caso la SEMARNAT, el promovente estará obligado a realizar la vigilancia ambiental del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes acciones preliminares:

#### *III.2.1. Coordinación del control*

Verificación del inicio del proyecto, obra o actividad. Se puede llevar un control del inicio del proyecto o actividad de que se trate, de dos maneras:

- Mediante oficio en donde el promovente del proyecto informa a la autoridad ambiental competente sobre el inicio del proyecto o actividad que se haya autorizado; y
- Existencia de informes de cumplimiento y/o actos administrativos referentes al seguimiento ambiental del proyecto.

### *III.2.2. Revisión de antecedentes técnicos y jurídicos del proyecto*

La intención de éste paso es considerar y estudiar todas las referencias técnicas y jurídicas del proyecto, obra o actividad de que se trate, y de su área de influencia.

Algunos antecedentes como el estudio ambiental y los Informes de Cumplimiento Ambiental, herramientas esenciales para realizar el proceso de seguimiento, a menudo suministran y utilizan enormes cantidades de información que a veces divergen y pueden desviar los resultados del seguimiento.

### **III.3. Subcomponente: vigilancia ambiental en fase de ejecución del proyecto**

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los Informes de Cumplimiento Ambiental; por lo que éste subcomponente consta de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas, así como de aquellas que se dicten en la autorización; las cuales se describen a continuación:

#### *III.3.1. Visita ordinaria total*

El objetivo de esta visita es que el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental, verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Las tareas que verificará el supervisor son las que se muestran a continuación:

- Ejecución de los programas propuestos en la MIA-P (difusión ambiental, atención a contingencias, manejo de residuos, etc.).
- Cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos en los actos administrativos.

- Análisis de las tendencias de calidad del medio en que se desarrolla el proyecto.
- Análisis de la efectividad de los programas propuestos, de los requeridos en los actos administrativos, y de las propuestas de actualización.

### *III.3.2. Visita ordinaria parcial*

La visita ordinaria parcial se efectuará cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentre en la zona de influencia. Este interés está dado por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado el desplante en la superficie de aprovechamiento solicitada, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para inspeccionar la calidad del medio ambiente, sin tener en cuenta agua, suelos y demás, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa. Es por ello que una visita parcial sólo se puede llevar a cabo cuando el supervisor ambiental tiene plena certeza de un buen manejo ambiental en el resto de las actividades del proyecto, o que los impactos al medio ambiente o a los recursos naturales asociados a éstos son bajos.

### *III.3.3. Visitas extraordinarias*

Se realizarán cuando ocurra o puedan ocurrir eventos que generen impactos ambientales relevantes. Esta visita es definida por el área de gestión ambiental, en caso de existir quejas de la comunidad o de entidades públicas o privadas, o cuando han ocurrido o pueden presentarse impactos ambientales significativos por el incumplimiento de las actividades que estén a cargo del promovente, o cuando se presenten impactos no previstos en el estudio ambiental (esto último se determina a través de los informes periódicos de cumplimiento ambiental). Si las condiciones están dadas, se puede extender esta visita extraordinaria hasta lograr una ordinaria.

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los impactos ambientales que ocurrieron o que van a ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informe de Cumplimiento Ambiental, y evaluará el impacto ambiental. Lo anterior, mediante la

ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

Todos los resultados obtenidos de las distintas visitas realizadas, quedarán debidamente asentadas en la bitácora ambiental del proyecto, la cual se describe en el siguiente apartado.

#### IV. COMPONENTE: SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

- **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.
- **Alcance:** Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.
- **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental, serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental o Asistente Técnico Medioambiental. Estas personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas

subcontratadas la existencia del mismo y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

- **Vertidos o derrames:** Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio.
- **Funcionamiento defectuoso:** Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos de maquinaria de obra que puedan originar una posible afección al medio.
- **Accidentes:** Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura.
- **Intrusión de maquinaria:** Se refiere con esto a episodios accidentales o no, en virtud de los cuales la maquinaria pesada invada o atraviese zonas que no se encontraban previstas inicialmente.
- **Externalidades a la obra:** Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.
- **Otros:** En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

#### IV.1. Subcomponente: seguimiento de las emisiones de polvo

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabajará durante la ejecución del proyecto, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas de observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones sobre el acceso central.
- Vigilancia de las operaciones de carga y descarga y transporte de material.
- Instalación de pantallas protectoras contra el viento.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideran altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa o estado cero y poder realizar comparaciones posteriores.

#### **IV.2. Subcomponente: seguimiento de afecciones sobre los suelos**

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, el desmonte y despalme de la superficie de aprovechamiento; por lo que se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto sobre el recurso, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará lo siguiente:

- La vigilancia en el desbroce inicial, y cualquier otro movimiento de tierra, para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos.
- Se realizarán observaciones en las zonas limítrofes con las áreas que se mantendrán con vegetación natural (duna costera restaurada), con el fin de detectar cambios o alteraciones no valoradas en el estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno, se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, y en caso de detectar anomalías no previstas, se adoptarán nuevos diseños los cuales se ejecutarán en la mayor brevedad posible.

#### **IV.3. Subcomponente: seguimiento de manejo y disposición de residuos**

Este subcomponente resulta importante puesto que de él depende que no se contamine el medio por un manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto; y se basa fundamentalmente en el Plan de manejo de residuos anexo. En forma general implica las siguientes actividades, mismas que serán ejecutadas por el supervisor ambiental:

- Verificar la instalación de los letreros y los contenedores temporales para residuos, así como su debida rotulación (orgánica, inorgánica, etc.).
- Realizar recorridos periódicos en las inmediaciones del sitio del proyecto con el fin de detectar un posible manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.
- Informar al Director de obra cuando se detecte algún manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos; y en su caso, promover una campaña de limpieza y separación de residuos para su correcto almacenamiento o posible reciclaje.
- Realizar recorridos de vigilancia dentro de las áreas que no estarán sujetas a su aprovechamiento, a fin de corroborar que no se esté realizando la micción o defecación al aire libre; y en caso contrario, reportárselo al Director de obra y promover una campaña de limpieza a fin de eliminar los elementos contaminantes del medio.
- Verificar el uso adecuado de los baños que estarán al servicio de los trabajadores, así como su correcto funcionamiento. También realizará un estudio acerca de la demanda del servicio en relación al número de trabajadores empleados en la obra, con la finalidad de determinar si el número de sanitarios es suficiente, o en caso contrario, si se requiere instalar sanitarios adicionales.
- En su caso, verificar que la empresa arrendadora de los sanitarios móviles, realice la extracción y retiro de las aguas residuales generadas, de acuerdo con los plazos previstos en el contrato que se celebre con la misma.

## V. COMPONENTE: INFORMES TÉCNICOS

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental

involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

### **V.1. Subcomponente: informe de cumplimiento de medidas**

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

### **V.2. Subcomponente: informe de cumplimiento de términos y condicionantes**

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto, que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, y se indique el grado de eficacia en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT en la autorización del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

### **V.3. Subcomponente: Informes especiales**

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto, se prestará especial atención en las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o desprendimiento de materiales.
- Alerta por tormenta o huracán que ponga en riesgo el desarrollo de la obra.
- Accidentes producidos en las distintas etapas del proyecto. con consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes de tráfico en cualquier punto de intersección.

Estos informes serán notificados al Director de obra, con la finalidad de que realice los trámites y gestiones correspondientes, y en su caso, tome las medidas necesarias para reducir o eliminar el riesgo originado por los factores citados en los puntos anteriores, u otros de naturaleza similar.

## **VI. COMPONENTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El análisis de los resultados del seguimiento ambiental permite establecer el avance, cumplimiento y efectividad de los programas, con base en los resultados de la revisión del Informe de Cumplimiento Ambiental y/o en las apreciaciones obtenidas durante la visita de seguimiento ambiental.

El análisis de resultados del seguimiento ambiental se realiza a partir de:

- El Informe de Cumplimiento Ambiental más la visita de seguimiento:
- Solamente el Informe de Cumplimiento Ambiental, o
- Solamente la visita de seguimiento ambiental.

El análisis se centrará en los siguientes puntos:

### **VI.1. Cumplimiento de los objetivos del seguimiento ambiental**

A cada una de las tareas ambientales a cargo del promovente, se le efectuará un análisis para establecer el cumplimiento específico de cada uno de los compromisos adquiridos

en el otorgamiento de la autorización ambiental o en el establecimiento del plan de manejo ambiental.

Este análisis se realiza con la ayuda de la lista de chequeo y formatos específicos descritos en el Componente V. En esas herramientas, el supervisor ambiental encuentra todos los requerimientos normativos, los establecidos en actos administrativos y además indicadores que le proporcionan criterios y conducen su análisis.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos del seguimiento, se establecerá:

- **Suficiencia de la información:** Establecer si la información suministrada está completa. Para esto, se cuenta con la ayuda de los formatos y de la bitácora ambiental, ya descritos anteriormente.
- **Cumplimiento de las tareas ambientales:** Se determina si el promovente ha cumplido total o parcialmente con sus obligaciones ambientales y si las razones indicadas en el informe de cumplimiento ambiental, para el caso de incumplimiento, son pertinentes.

## VI.2. Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PSVA

La efectividad de los programas que conforman el PSVA se realiza con la ayuda de los reportes técnicos (ver apartado correspondiente en donde se explica la manera de utilizar estos formatos).

La bitácora integra el resultado del análisis de cumplimiento del promovente, y el análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto, con el fin de facilitar al supervisor ambiental su concepto sobre la efectividad de las medidas de manejo ambiental. Esto determina la necesidad o no de actualizar algunos programas calificados como “no efectivos”. En caso de que el informe de cumplimiento ambiental incluya ofertas de nuevas versiones de programas de manejo ambiental, éstas deben ser evaluadas por el área de gestión ambiental, apoyándose en la autorización ambiental del proyecto, con el fin de determinar si la nueva versión propuesta por el promovente solucionará los aspectos que permitieron calificar al programa vigente como “no efectivo”.

## VI.3. Necesidad de realizar una visita extraordinaria a la zona

Esta necesidad se puede identificar de acuerdo con los análisis realizados en los dos puntos anteriores. En caso de que se requiera una visita extraordinaria, esta debe ser ejecutada; de lo contrario, se da paso al informe técnico de los resultados.

## VII. COMPONENTE: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se ejecutará durante todas las etapas del proyecto, de acuerdo con los plazos previstos en el programa de trabajo. En la siguiente tabla se presenta el cronograma de actividades del presente programa de vigilancia y seguimiento ambiental (PVSA), en el que se incluyen todas las actividades a realizar, así como los plazos previstos para su ejecución.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO / PVSA	CRONOGRAMA (BIMESTRES)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Proyecto:</b> Aviso de inicio de las actividades <b>PVSA:</b> Informe técnico												
<b>Proyecto:</b> Trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento <b>PVSA:</b> Visita parcial												
<b>Proyecto:</b> Demolición <b>PVSA:</b> Visita parcial, seguimiento de afecciones sobre los suelos												
<b>Proyecto:</b> Nivelación y compactación <b>PVSA:</b> Visita parcial, seguimiento de manejo y disposición de residuos												
<b>PVSA:</b> Visita parcial, seguimiento de las medidas propuestas												
<b>Proyecto:</b> Proceso constructivo de las obras <b>PVSA:</b> Visita parcial, seguimiento en apego al resolutivo												
<b>Proyecto:</b> Informes de avances y Finiquito <b>PVSA:</b> Informe técnico												
<b>PVSA:</b> Vista total												

## **ANEXO 2**

### **PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS**

#### **I. OBJETIVOS DEL PROGRAMA**

1. Cumplir con lo requerido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, a través del establecimiento de metodologías y procesos específicos para un adecuado manejo de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto.
2. Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos durante la ejecución del proyecto.
3. Prevenir y disminuir la generación de residuos, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

#### **II. JUSTIFICACIÓN**

El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

#### **III. RESIDUOS Y SU CLASIFICACIÓN**

Durante el desarrollo del proyecto, se espera generar diversos residuos principalmente de tipo sólido; sin embargo, también se espera generar cierto tipo de residuos líquidos, residuos de manejo especial y residuos considerados como peligrosos.

De manera general y para fines del presente programa, los residuos que generará el proyecto, se clasificarán en las categorías que se describen a continuación:

**Residuos sólidos urbanos.**- Los que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública, que genere residuos con características

domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

Para fines del presente programa, estos residuos estarán clasificados en dos grupos, a saber:

- » **Residuos orgánicos:** Todo residuo sólido biodegradable, proveniente de la preparación y consumo de alimentos, así como otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.
- » **Residuos inorgánicos:** Todo residuo que no tenga características de ser orgánico y que pueda ser susceptible de reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón plástico, metales no peligrosos y demás, no considerados como de manejo especial, y que provengan de actividades de limpieza o domiciliarias.

**Residuos líquidos.-** En este rubro se incluyen los lixiviados, es decir el líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido, cuyas características no se consideran como peligrosas o de manejo especial.

**Residuos de manejo especial.-** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Estos residuos se clasifican en 6 grupos, a saber:

- » **Residuos sanitarios:** Son aquellos materiales que se desechan al ser utilizados en la higiene personal, que por sus características limitan su reutilización.
- » **Residuos de excavaciones.** Se integran por la capa de suelo, piedras y troncos que se remueven durante la cimentación de las obras.
- » **Residuos de construcción.** Comúnmente denominados escombros, son cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuo”, se genera en una obra en construcción.
- » **Aguas residuales.** las aguas residuales que se originarán de manera general en baños públicos, sanitarios móviles, drenaje, etc.

- » **Aceite de cocina usado.** También conocido como Aceite Vegetal Usado (AVU), es todo aquel aceite proveniente, en forma continua o discontinua, de establecimientos de todo tipo que generan o elaboran productos comestibles y que, en su utilización, han sufrido un proceso térmico que ha cambiado las características propias del producto original.

**Residuos peligrosos.-** Son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

**Emisiones a la atmósfera.-** En esta categoría se incluyen los residuos sólidos en suspensión como la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases que se emiten durante el funcionamiento de maquinaria o el funcionamiento de vehículos particulares y públicos.

#### IV. RESIDUOS QUE SE ESPERA GENERAR EN CADA ETAPA DEL PROYECTO

A continuación se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante las distintas etapas de ejecución del proyecto:

##### IV.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

- » **Residuos sólidos urbanos.** La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos, mismos que se enlistan a continuación:
- Restos de alimentos perecederos procesados (orgánicos).
  - Restos de frutas, verduras y legumbres (orgánicos).
  - Bolsas, vasos, envases y cubiertos desechables de plástico (inorgánicos).
  - Envases de aluminio (inorgánicos).
  - Papel, cartón (inorgánicos).
- » **Residuos líquidos.** En este rubro se incluyen los lixiviados, resultante de los restos de alimentos orgánicos, así como restos de bebidas.
- » **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, particularmente durante las nivelaciones y compactaciones; así como de

cualquier otra actividad relacionada con trabajos preliminares para la preparación del terreno; los cuales se enlistan a continuación:

- Residuos sanitarios: papel sanitario usado.
- Residuos de nivelaciones y compactaciones: escombros.
- Residuos de despilme: sustrato, piedra suelta.
- Aguas residuales.

» **Emisiones a la atmósfera.**- Durante la etapa de preparación del sitio, se prevé la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así mismo, se espera generar emisiones de gases por operación de maquinaria.

## IV.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

» **Residuos sólidos urbanos.** La permanencia de trabajadores en el área, favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos, mismos que se enlistan a continuación:

- Restos de alimentos perecederos procesados (orgánicos).
- Restos de frutas, verduras y legumbres (orgánicos).
- Bolsas, vasos, envases y cubiertos desechables de plástico (inorgánicos).
- Envases de aluminio (inorgánicos).
- Papel, cartón (inorgánicos).

» **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, particularmente durante los trabajos constructivos; los cuales se enlistan a continuación:

- **Aguas residuales.** En esta categoría de residuos de manejo especial, se incluyen las aguas residuales.
- **Residuos de construcción.** En esta categoría de residuos de manejo especial, se incluyen los residuos que se generarán particularmente durante la construcción de las obras, en los acabados y en la preparación de los materiales de construcción; tales como:

Los escombros generados en las construcciones, los cuales están constituidos principalmente, por residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo.

La generación de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo.

A continuación se presenta una tabla que indica la composición de los escombros de construcción.

Material	Porcentaje
Rebabas de concreto	20
Tierra contaminada (mezclada con otros materiales)	40
Sobrantes de concreto	5
Ladrillos (pedazos pequeños)	25
Pedazos de bloque	5
Otros	5

El tipo de residuos que se genera en los proyectos de construcción está directamente relacionado con la etapa del proyecto. Para una correcta identificación de estos residuos, estos se pueden agrupar en tres grupos principales:

- Estructura. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: acero de refuerzo, acero estructural, madera, concreto, bolsas de papel, pedazos de bloque y ladrillos, plásticos y estereofón.
- Acabados. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: tarros de pintura, madera de acabados, plásticos, yeso, estructura de hierro galvanizado, cerámica, cartón y papel, hielo seco, residuos de tabla roca, etc.
- Subcontratistas. En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: pedazos de perling, tubos, cables, yeso, hierro galvanizado, plásticos, tarros de pintura, pedazos de vidrio, pedazos de cerámica, cartón y papel.

Al analizar la composición de los residuos de construcción que se espera generar, se concluye que una gran parte de ellos son reciclables. El potencial del reciclaje dentro del sector es, por lo tanto, bastante elevado.

- » **Residuos peligrosos.** A continuación se presenta el listado de los posibles residuos que se generarán en esta etapa del proyecto, catalogados como peligrosos.
  - Hidrocarburos (aceite quemado, gasolina, diésel, etc.)
  - Residuos sólidos contaminados (material para acabados, polvo, estopas, piedra).
  - Recipientes contaminados (botes de pintura, de pegamento, cemento, etc.).
  
- » **Emisiones a la atmósfera.** Durante la etapa constructiva, se prevé la generación de polvo, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases durante el funcionamiento de maquinaria y vehículos de transporte y de carga.

#### IV.3. ETAPA DE OPERACIÓN

- » **Residuos sólidos urbanos.** Durante la operación de las obras, se generarán grandes cantidades de este tipo de residuos. Entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:
  - Residuos orgánicos: es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales, dentro de un período razonable. Son los derivados de la preparación de alimentos, productos de comidas, basura cruda, desperdicios no comerciales, etc.
  - Desperdicios comerciales de comida: Incluye los restos de comida consumidos en sitio rutinariamente.
  - Despojos (inorgánicos): Es la basura no incluida en los puntos anteriores, la cual consta de vidrios, botes vacíos, papel, cartón, etc.
  
- » **Residuos de manejo especial.** En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, los cuales se enlistan a continuación:

- Residuos de limpieza y barrido: provenientes de higiene pública, incluyendo todos los residuos del barrido de las instalaciones, limpieza de patios, terrazas, baños, espacios al aire libre, etc.
  - Residuos electrónicos: monitores, teléfonos, impresoras, computadoras y cualquier otro aparato electrónico que esté en desuso o descompuesto.
  - Focos y lámparas en desuso o descompuestos, no fluorescentes y sin metales pesados.
  - Residuos de mantenimiento: metales, vidrio, plásticos, tetrapac, aluminio, papel y cartón, e incluso los restos vegetales producto del mantenimiento de las áreas verdes ajardinadas.
  - Equipo de protección personal: cuando los equipos de protección personal cumplen su vida útil, deben ser dispuestos adecuadamente. Entre estos residuos están los zapatos de seguridad, anteojos, tapones auditivos, guantes (antideslizantes, neopreno, nitrilo, cuero, anticorte), equipos de protección contra caídas, entre otros.
  - Aceite de cocina: durante la cocción de los alimentos en las cocinas de los restaurantes, se generará aceite usado no apto para su reutilización, pero sí para su reciclaje. Se estima una generación de 2,200 lts mensuales de aceite de cocina usado.
- » **Residuos peligrosos.** A continuación se presenta el listado de los posibles residuos que se generarán en esta etapa del proyecto, catalogados como peligrosos.
- Agua con hidrocarburos.
  - Fluorescentes u otras lámparas a base de vapor de mercurio.
  - Baterías usadas.
  - Aceites usados y grasas usadas: los aceites y grasas minerales usados, son considerados residuos peligrosos y deben manejarse adecuadamente.
  - Materiales impregnados con sustancias peligrosas.

- Combustible usado.
  - Textiles y recipientes contaminados con aceite, combustibles y solventes.
  - Aerosoles. Estos residuos deben acumularse en recipientes destinados para dicho fin, deben contar con tapa y estar debidamente identificados. Dichos recipientes deben estar en un sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
  - Residuos de solventes: los solventes son residuos líquidos peligrosos y por lo tanto se deben manejar como tales.
- » **Emisiones a la atmósfera.** Durante la operación de las obras se prevé la generación de gases contaminantes, cuyas partículas podrían ser esparcidas por el viento. Así como gases durante el funcionamiento de vehículos particulares y de transporte privado.

## V. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Todo aquel residuo de tipo sólido urbano que se genere durante el desarrollo del proyecto, independientemente de la etapa en la que se encuentre, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

1. Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías:
  - ❖ Residuos orgánicos.
  - ❖ Residuos inorgánicos.
2. Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.
3. El traslado de estos residuos deberá realizarse en forma manual o con el uso de herramientas manuales (carretillas). El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición temporal.

4. Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.

## **VI. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

Se prevé que los únicos residuos líquidos que generará el proyecto (no de manejo especial ni peligroso), son las aguas residuales en las distintas etapas de desarrollo. En el caso particular de las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales serán colectadas dentro de los sanitarios móviles, mediante su uso directo. En cuanto al traslado este correrá a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios móviles, lo cual quedará debidamente establecido en el contrato que celebren las partes interesadas.

## **VII. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL**

En la etapa de preparación del sitio y construcción, los residuos de manejo especial que se generen, serán recolectados en forma manual, o con el uso de trascabos, retroexcavadoras o palas mecánicas, dependiendo de la cantidad y el volumen que se genere. Posteriormente, serán trasladados al sitio de almacenamiento temporal a través de camiones de volteo y camiones de carga de 3 toneladas, para lo cual se tomarán las siguientes precauciones:

1. Los residuos a recolectar deberán estar separados de acuerdo con su naturaleza (rocas, material de relleno sobrante, residuos de construcción, etc.), nunca deberán mezclarse.
2. La maquinaria que se utilice en esta fase del proyecto (vagonetas, retroexcavadoras, tractores, compresores) y todo vehículo que se utilice para transportar estos residuos, debe estar en buen estado de conservación, sin fugas de aceites ni de combustibles, con el sistema de evacuación de gases funcionando adecuadamente, de tal manera que el ruido sea el mínimo; además, deberá contar según corresponda, con los permisos de circulación y la revisión técnica vehicular, lo que deberá ser verificado y controlado por la supervisión del proyecto.
3. Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platonos apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de manera que se evite el derrame, pérdida del material o

- el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por lo tanto, el contenedor o platón debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platonos empleados para este tipo de carga deben estar en perfecto estado de mantenimiento.
4. La carga debe ser acomodada de tal forma que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deben permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
  5. No se debería modificar el diseño original de los contenedores o platonos de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso, en relación con la capacidad de carga del chasis. Se debe cubrir la carga transportada con el fin de evitar su dispersión o emisiones fugitivas. La cobertura debe ser de material resistente, para evitar que se rompa o se rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón de manera que caiga sobre este por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón. Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte.
  6. Si, además de cumplir con todas las medidas a que se refieren los párrafos anteriores, hay escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos en áreas de espacio público, este debe ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual es necesario que cuente con el equipo necesario.
  7. El contenedor o platón debe estar en buen estado de mantenimiento, para que no haya lugar a derrames, pérdida o escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Las compuertas de descargue tienen que estar herméticamente cerradas durante el transporte.
  8. Las salidas de los vehículos de transporte del sitio de las obras y del sitio de disposición final, así como las calles aledañas, deben rotularse con "SALIDA DE EQUIPO PESADO".
  9. Es de gran importancia que se definan con anterioridad las rutas por utilizar para el desplazamiento del material en los camiones transportadores, así como las horas de menor tránsito, ya que normalmente, estos camiones, por ir cargados de escombros, deben desplazarse a velocidades mínimas, lo que puede causar impactos en el tránsito vehicular.

## VIII. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Para la recolección y traslado de los residuos peligrosos que se generen dentro de las instalaciones del proyecto, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Previo a la recolección de los residuos peligrosos, se deberá identificar la naturaleza de los mismos, es decir, se deberá determinar si son de naturaleza líquida o sólida.
2. Previo a la recolección de los residuos peligrosos se deberá verificar la compatibilidad de los mismos. Se entiende por residuos incompatibles aquellos que al entrar en contacto o mezclarse con otros pueden generar calor, fuego, explosión, humos, gases tóxicos o inflamables, disolución de sustancias tóxicas o reacciones violentas.

A modo de ejemplo, los residuos que contienen agentes oxidantes fuertes (9) son incompatibles con los metales (5), puesto que su contacto puede generar calor y fuego.

3. Envasado.- En el mercado existe una amplia disponibilidad de contenedores para el envasado de los diferentes tipos de residuos peligrosos, tanto para sólidos como para líquidos. A la hora de seleccionar el contenedor se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- El material será compatible con el residuo.
- Presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
- Permite contener los residuos en su interior sin que se originen pérdidas al ser manipulados.
- Los contenedores más comunes disponibles en el mercado son de plástico (polietileno de alta densidad) y acero (al carbón galvanizado o inoxidable), las formas son cilíndricas, con tapa rosca o tapa y suncho, en volúmenes de 60 a 200 litros. Otros contenedores pueden ser cajas de cartón, cajones de madera o metálicos, bolsas especiales y distintas combinaciones. Para pequeñas cantidades de líquidos se pueden usar envases de vidrio colocándolos dentro de otros contenedores rellenos con material adsorbente.

4. Una vez recolectado el residuo y previo a su traslado, deberá ser etiquetado. El etiquetado tiene como principal objetivo identificar el residuo peligroso y reconocer la naturaleza del peligro que representa, alertando a las personas involucradas en el transporte o manejo sobre las medidas de precaución y prohibiciones.

Los envases de residuos peligrosos estarán debidamente identificados por medio de etiquetas de riesgo, especificando la identidad, cantidad, procedencia del residuo y la clase de peligro involucrado.

Las etiquetas tendrán una forma de un cuadrado apoyado sobre uno de los vértices, de 10 x 10 cm. En los casos que los materiales presenten más de un riesgo importante se utilizarán etiquetas para indicar el riesgo primario y secundario, colocadas una al lado de la otra.

El envase contará además con una etiqueta de identificación del residuo y el generador, donde figure el código de cuatro dígitos de Naciones Unidas. Estará escrita en el idioma local con letra legible y de tamaño apropiado.

Todas las etiquetas serán resistentes a la intemperie y estarán adosadas al envase en un lugar visible, sobre un color contrastante.

En el caso particular de residuos líquidos producto de derrames accidentales de hidrocarburos u cualquier otra sustancia líquida peligrosa, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Identificar el tipo de residuo líquido en cuestión.
2. Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.
3. Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.
4. Aislar el área del derrame utilizando una capa de arena o polvo de piedra, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado a otras áreas, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad.
5. Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

6. Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio circundante.
7. Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal. Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o “diablitos”.

## IX. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de trabajo con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene; se consumirán alimentos y bebidas; y se realizarán trabajos diversos en determinados períodos o cuando así se requiera; aunque de manera general, en las distintas etapas del proyecto, se producirán residuos sólidos urbanos. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen, los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores encargados de ejecutar el proyecto, puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo. En la siguiente imagen se muestran algunos ejemplos de estos contenedores que se pretende utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse, para evitar la proliferación de fauna nociva.



## X. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

A medida que se vayan generando los escombros en las diferentes etapas del proceso constructivo, se debe disminuir al máximo el tiempo que estos permanecen dentro del área del proyecto.

Se busca que el almacenamiento del material no exceda de veinticuatro horas después a la finalización de la obra o actividad. Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deben contar, dentro de los límites del inmueble privado, con áreas o patios donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de este tipo de materiales y elementos, así como con sistemas de lavado para las llantas de los vehículos de carga, de tal manera que no arrastren material fuera de esos límites, con el fin de evitar el daño al espacio público. Se deben definir áreas específicas y correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas al máximo en cuanto a su uso, con el fin de reducir las áreas afectadas. Se debe evitar la excesiva acumulación de estos.

Cuando se trata de zonas con distancias y tramos muy largos, como en el caso de instalación de ductos y tuberías, los materiales se deben disponer a lo largo de la obra en la medida en que se vayan requiriendo y evitar la acumulación de dichos materiales por largos periodos. En los sitios seleccionados como lugares de almacenamiento temporal, tanto para obras públicas como privadas, no deben presentarse dispersiones o emisiones al aire de materiales; no deben mezclarse los materiales a que se hace referencia con otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos; y cuando los materiales almacenados son susceptibles de producir emisiones atmosféricas, ya sean o no fugitivas, deben cubrirse en su totalidad o almacenarse en recintos cerrados.

En la siguiente imagen se muestra la forma en la que se almacenarán temporalmente los residuos dentro de la obra.



## XI. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Para los residuos peligrosos, se utilizará el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos con que cuenta el complejo turístico y que cumple con la normatividad aplicable.

En el caso de la etapa operativa, estos residuos serán caopiados temporalmente dentro de almacenes específicos que están ubicados en el área de servicios del hotel Mayan Palace.

## XII. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Desde el almacén temporal serán retirados del sitio del proyecto, para ser transportados al centro de acopio que la autoridad municipal determine para su disposición final.

## XIII. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS

El manejo y disposición final de los residuos líquidos que se generen se entregarán a empresas recicladoras, o en su caso, serán retirados del sitio del proyecto, para ser transportados al centro de acopio que la autoridad municipal determine para su disposición final.

## XIV. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

**Residuos de construcción.** Parte de estos residuos serán utilizados para el relleno o nivelación del terrenos, los excedentes serán trasladados a escombreras, o en su caso, donde la autoridad municipal lo determine.

**Aceite de cocina usado.** Se entregará a empresas recicladoras autorizadas.

**Aguas residuales.** En las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales serán retiradas del sitio del proyecto por parte de la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su disposición final; en la etapa operativa serán conducidas hacia la planta de tratamiento de aguas residuales con la que cuenta el complejo turístico.

## XV. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos generados serán entregados a empresas privadas que cuenten con los permisos correspondientes, quienes se encargarán de su retiro del almacén temporal y su disposición final.

## **XVI. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y LÍQUIDOS (LIXIVIADOS)**

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos urbanos durante el desarrollo del proyecto:

1. Los alimentos serán consumidos fuera de las zonas de trabajo.
2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
4. Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc., durante la jornada de trabajo.
  - 4.1. Se promoverá el uso de envases o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, con la finalidad de evitar la compra de recipientes desechables.
  - 4.2. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
  - 4.3. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.
  - 4.4. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida en vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada en presentaciones menores.

## **XVII. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL**

- Disponer de los equipos y herramientas adecuadas para cada trabajo o actividad, pues esto disminuye la producción de residuos.
- Utilizar material normalizado y en las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas, ya que se reduce la producción de retazos o retales.

- Organizar adecuadamente los sitios de trabajo en relación con sus condiciones físicas: acceso, iluminación y ventilación, para de esta forma evitar accidentes e impedir la generación de desperdicios.
- Ubicar los materiales al alcance del trabajador, para mejorar el rendimiento de la labor y disminuir pérdidas de material por accidente o error.
- Organizar el suministro de materiales, preferiblemente de forma mecanizada, para abastecer eficientemente todos los puestos de trabajo, mediante caminos expeditos y ventilados que eviten pérdidas de material y producción de desperdicios.
- Dotar a los trabajadores de elementos adecuados para el manejo de los materiales, con el fin de que no se produzcan pérdidas en su manipulación.
- Descargar de forma ordenada y apilar los materiales y elementos correctamente.
- Coordinar los suministros y transportes con el ritmo de ejecución de la obra. No mantener niveles de “stock” muy altos en la obra, ya que con el tiempo producirán material inservible o desechable.

## **XVIII. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN RESIDUOS PELIGROSOS**

La producción de cualquier producto implica inevitablemente la generación de residuos sólidos, líquidos y/o gaseosos, que no son otra cosa que pérdidas de materias primas y de energía del proceso productivo. Es decir, la producción de residuos es un indicador directo del grado de ineficiencia de un proceso.

La minimización de residuos consiste en reducir el volumen y la peligrosidad de residuos generados, basándose en dos aspectos fundamentales:

- Reducción en la fuente
- Reciclado

La reducción en la fuente y el reciclado consisten en una serie de procedimientos, los cuales se presentan en forma esquemática en la siguiente figura. Entre estas dos alternativas siempre debe preferirse la reducción de la fuente.



**XIX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

A continuación se presenta una propuesta de trabajo que abarca un período de 7 días (una semana), el cual será replicado durante todo el proceso de cambio de uso del suelo.

ACTIVIDADES	DÍAS (SEMANAL)						
	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza del sitio	X	X	X	X	X	X	X
Recolección de residuos	X	X	X	X	X	X	X
Almacenamiento temporal de residuos		X	X		X	X	
Supervisión de las áreas de trabajo	X		X		X		X
Disposición final de residuos*	X			X			X

## **CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

El objetivo de éste capítulo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuestas en el capítulo 8 del presente manifiesto.

### **7.1. ESCENARIO 1: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL SIN EL PROYECTO**

#### **7.1.1. Clima**

No existe suspensión de polvos ni de partículas contaminantes; sin embargo, las fuentes móviles que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito terrestre que ocurre normalmente en la Carretera Federal 307, ya que se trata de la vialidad que da acceso al predio.

#### **7.1.2. Suelo**

Actualmente éste recurso se encuentra sustituido por las obras de recreación que se construyeron bajo el amparo de una autorización previa en materia de impacto ambiental.

#### **7.1.3. Hidrología subterránea**

Con la ausencia del proyecto el 85.47% del predio conserva su permeabilidad, lo que facilita la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo, aunque cabe destacar que el predio se ubica en una zona con posibilidades bajas de funcionar como acuífero, de acuerdo con la carta de hidrología subterránea del INEGI, además que existen obras que han ocasionado el sellado del suelo en el 14.53% de su superficie, aproximadamente. No existen corrientes de agua superficiales, ni cuerpos de agua lenticos (lagos, lagunas, aguadas, cenotes, etc.). No hay riesgo de contaminación del acuífero, ni riesgo de intrusión de la cuña salina.

#### **7.1.4. Flora y fauna**

Estos recursos son escasos en el predio, salvo por presencias ocasionales y la presencia de la vegetación en la duna costera restaurada que cubre una superficie de 628.50 m<sup>2</sup>.

#### **7.1.5. Paisaje**

Dentro del área de aprovechamiento el entorno antrópico predomina al 100% sobre los elementos naturales, la calidad del paisaje es de tipo antrópica. Se siguen haciendo presentes elementos de alteración, como la actividad humana y el desarrollo de nuevas obra en el sistema ambiental.

#### **7.1.6. Medio socioeconómico**

Existe un desarrollo turístico actualmente en operación dentro del predio, bajo el amparo de una autorización previa en materia de impacto ambiental; el cual genera empleos, derrama económica, y promueve la actividad turística y comercial.

#### **7.1.7. Servicios ambientales**

Son inexistentes en el predio del proyecto, dado que los elementos naturales han sido sustituidos por elementos antrópicos, bajo el amparo de una autorización previa en materia de impacto ambiental.

### **7.2. ESCENARIO 2: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EL PROYECTO, PERO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS O DE MITIGACIÓN**

#### **7.2.1. Clima**

La suspensión de polvos y de partículas contaminantes se hace presente, sin embargo, no se tiene control sobre su emisión y expansión dentro del sistema ambiental o sus inmediaciones, al grado de afectar las zonas aledañas que mantienen su cobertura vegetal. Las fuentes móviles (maquinaria) empleadas en el desmonte y despalme, dan origen a la producción de gases contaminantes y contribuyen con un ligero incremento en la emisión de gases que ocurre normalmente en la zona y en el sistema ambiental en general. La emisión de gases por parte de la maquinaria, se encuentra fuera de Norma, pues no cuentan con el servicio de mantenimiento adecuado para operar en forma amigable con el medio ambiente.

#### **7.2.2. Suelo**

Actualmente éste recurso se encuentra sustituido por las obras recreativas que se construyeron bajo el amparo de una autorización previa en materia de impacto ambiental.

#### **7.2.3. Hidrología subterránea**

Con el proyecto el 69.43% del predio conserva su permeabilidad, lo que facilita la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo, aunque cabe destacar que el predio se ubica en una zona con posibilidades bajas de funcionar como acuífero, de acuerdo con la carta de hidrología subterránea del INEGI. Se desarrolla el proyecto lo que ocasiona el sellado del suelo en el 30.57% de su superficie, aproximadamente. No existen corrientes de agua superficiales, ni cuerpos de agua lenticos (lagos, lagunas, aguadas, cenotes, etc.). No hay riesgo de contaminación del acuífero, ni riesgo de intrusión de la cuña salina.

#### **7.2.4. Flora y fauna**

Estos recursos son escasos en el predio, salvo por presencias ocasionales y la presencia de la vegetación en la duna costera restaurada que cubre una superficie de 628.50 m<sup>2</sup>.

#### **7.2.5. Paisaje**

Dentro del área de aprovechamiento el entorno antrópico sigue predominando al 100% sobre los elementos naturales, la calidad del paisaje es de tipo antrópica. Se siguen haciendo presentes elementos de alteración, como la actividad humana y el desarrollo de nuevas obra en el sistema ambiental.

#### **7.2.6. Socioeconómico**

El predio ofrece un beneficio económico para sus poseedores y para la gente de la localidad; al generar empleos, derrama económica, y al activar el comercio local. Sin embargo, también se generan residuos sólidos y líquidos que producen la contaminación del medio, y en ocasiones generan problemas de insalubridad, pues existe un manejo inadecuado de los mismos.

#### **7.2.7. Servicios ambientales**

Son inexistentes en el predio del proyecto, dado que los elementos naturales han sido sustituidos por elementos antrópicos, bajo el amparo de una autorización previa en materia de impacto ambiental.

### **7.3. ESCENARIO 3: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EL PROYECTO, Y CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS O DE MITIGACIÓN**

### 7.3.1. Clima

La suspensión de polvos y de partículas contaminantes se controla, al grado de ser suprimidos del medio, y se evita la contaminación por dichos factores. Las fuentes móviles que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito que ocurre normalmente en la zona. No obstante que el proyecto contribuye con un ligero incremento en la emisión de dichos gases por el uso de maquinaria, estos serán mínimos y poco significativos, puesto que los vehículos contarán con servicio y mantenimiento periódico, lo que reduce sus emisiones a la atmósfera.

### 7.3.2. Suelo

Actualmente éste recurso se encuentra en buen sustituido por las obras recreativas que se construyeron bajo el amparo de una autorización previa en materia de impacto ambiental.

### 7.3.3. Hidrología subterránea

Con el proyecto el 69.43% del predio conserva su permeabilidad, lo que facilita la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo, aunque cabe destacar que el predio se ubica en una zona con posibilidades bajas de funcionar como acuífero, de acuerdo con la carta de hidrología subterránea del INEGI. Se desarrolla el proyecto lo que ocasiona el sellado del suelo en el 30.57% de su superficie, aproximadamente. No existen corrientes de agua superficiales, ni cuerpos de agua lenticos (lagos, lagunas, aguadas, cenotes, etc.). No hay riesgo de contaminación del acuífero, ni riesgo de intrusión de la cuña salina.

### 7.3.4. Flora y fauna

Estos recursos son escasos en el predio, salvo por presencias ocasionales y la presencia de la vegetación en la duna costera restaurada que cubre una superficie de 628.50 m<sup>2</sup>.

### 7.3.5. Paisaje

Dentro del área de aprovechamiento el entorno antrópico sigue predominando al 100% sobre los elementos naturales, la calidad del paisaje es de tipo antrópica. Se siguen haciendo presentes elementos de alteración, como la actividad humana y el desarrollo de nuevas obra en el sistema ambiental.

### **7.3.6. Socioeconómico**

El predio ofrece un beneficio económico para sus poseedores y para la gente de la localidad; al generar empleos, derrama económica, y al activar el comercio local. Sin embargo, también se generan residuos sólidos y líquidos que producen la contaminación del medio, y en ocasiones generan problemas de insalubridad, pues existe un manejo inadecuado de los mismos.

### **7.3.7. Servicios ambientales**

Son inexistentes en el predio del proyecto, dado que los elementos naturales han sido sustituidos por elementos antrópicos, bajo el amparo de una autorización previa en materia de impacto ambiental.

## **CAPÍTULO 8: IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO**

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

### **8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

Para la elaboración del presente estudio se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se enuncian a continuación:

#### **8.1.1. Planos georreferenciados**

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran éste estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (1.6.0 “Copiapó”)** y **AutoCAD 2015**; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana. De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

#### **8.1.2. Planos arquitectónicos**

Los planos arquitectónicos que ilustran las áreas de aprovechamiento del proyecto, así como el desplante de las obras, fueron realizados con base en el programa AutoCAD 2015.

#### **8.1.3. Imágenes satelitales**

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste estudio, particularmente las satelitales, fueron obtenidas de imágenes Landsat, Ortofotos y del programa Google Earth (2013), con coordenadas proyectadas en unidades UTM

(Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

#### **8.1.4. Fotografías**

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon T3, con una resolución máxima de 12 megapíxeles efectivos.

#### **8.1.5. Imágenes gráficas**

Las imágenes que se presentan en los capítulos de este estudio (no imágenes satelitales, ni fotografías), fueron tomadas directamente de la red de internet.

#### **8.1.6. Coordenadas**

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

### **8.2. BIBLIOGRAFÍA**

- ▶ Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- ▶ Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- ▶ Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- ▶ Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

- ▶ Diario Oficial de la Federación. 2013. NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.
- ▶ Gaceta Oficial del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. 2011. Caracterización Ambiental del Municipio de Benito Juárez.
- ▶ Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- ▶ Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2009. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.
- ▶ Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2010. Programa de Desarrollo Urbano del centro de población Playa del Carmen, Quintana Roo.
- ▶ Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-011-CNA-2000. “Conservación del Recurso Agua – Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”.

### 8.3. PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- ▶ <http://www.conabio.gob.mx>
- ▶ <http://www.conanp.gob.mx>
- ▶ <http://www.conafor.gob.mx>
- ▶ <http://www.cronchoil.com>
- ▶ <http://www.ine.gob.mx>
- ▶ <http://www.inegi.gob.mx>
- ▶ <http://www.semarnat.gob.mx>