



- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0032/08/24**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el monto de inversión, el domicilio particular de persona física en páginas 6, 7 y 21.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

**V Firma de titular:**

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. Yolanda Medina Gámez**

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

ACTA\_18\_2024\_SIPOT\_2T\_2024\_ART69 ,en la sesión celebrada 16 de Octubre del 2024

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA\\_25\\_2024\\_SIPOT\\_3T\\_2024\\_ART69](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69)

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## Contenido

Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental .....	1
I.1 Datos generales del proyecto .....	1
I.1.1 Nombre del proyecto .....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
1.1.3 Duración del proyecto .....	1
1.2 Datos generales del promovente.....	2
1.2.1 Nombre o razón social .....	2
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	2
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	2
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....	2
1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental .....	3
1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable .....	3
BERI780904TU7 .....	3
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
Capítulo II. Descripción de las obras o actividades.....	4
II.1 Información general del proyecto.....	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	4
II.1.2 Justificación.....	4
II.1.3 Ubicación del proyecto .....	4
II.1.4 Dimensiones del proyecto.....	7
I.1.5 Inversión requerida.....	17
II.1.6 Empleos generados .....	17
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	18
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa.....	20
II.2.1 Programa de trabajo.....	20
II.2.2 Representación gráfica regional .....	22

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

II.2.3 Representación gráfica local.....	24
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.....	25
II.2.5 Operación y mantenimiento .....	35
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones .....	36
II.2.7 Utilización de explosivos .....	36
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	37
II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero.....	39
Capítulo III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.....	1
III.1 Leyes Federales.....	1
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	1
III.1.2 Ley General de Vida Silvestre .....	3
III.2 Reglamentos Federales.....	5
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental ....	5
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	8
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez .....	8
III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	37
III.4 Programas de Desarrollo Urbano .....	43
<b>III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos 2008-2023</b> publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 20 de mayo del 2009.....	43
III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas .....	50
III.6 Normas Oficiales Mexicanas .....	54
III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.....	54
<b>III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.....</b>	54
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....	57
IV.1 Delimitación del sistema ambiental .....	57
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	62
IV.2.1 Medio abiótico.....	62

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

IV.2.2 Medio biótico.....	117
IV.3 Medio socioeconómico.....	139
IV.4 Paisaje.....	143
IV.5 Diagnóstico ambiental .....	160
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	1
V.1 Identificación de impactos ambientales .....	1
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.2 Caracterización de los impactos ambientales .....	4
V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos.....	5
V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación .....	10
V.3 Valoración de los impactos.....	11
V.4 Valoración de los impactos.....	27
V.8 Conclusiones.....	32
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales.....	1
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio y construcción .....	1
VI.1.2. Medidas para la etapa operativa .....	12
<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>14</b>
INTRODUCCIÓN.....	45
ANTECEDENTES .....	47
OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	48
General:.....	48
Particulares: .....	48
JUSTIFICACIÓN.....	49
ALCANCE DEL PROGRAMA .....	49
CONSIDERACIONES .....	49
METODOLOGÍA GENERAL .....	50
Medidas de protección para la fauna silvestre.....	50
Métodos específicos de rescate .....	52

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Métodos pasivos.....	52
Métodos activos.....	54
<b>Requerimiento de personal.....</b>	<b>55</b>
<b>Requerimiento de material y equipo.....</b>	<b>55</b>
<b>MANEJO DE LOS EJEMPLARES.....</b>	<b>56</b>
<b>MANEJO DE LOS EJEMPLARES HASTA EL SITIO DE LIBERACIÓN.....</b>	<b>58</b>
<b>SEÑALIZACIÓN CON LETREROS.....</b>	<b>59</b>
<b>PLATICAS PARA PROTECCIÓN A LA FAUNA.....</b>	<b>59</b>
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.....	1
<b>VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....</b>	<b>1</b>
<b>VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....</b>	<b>2</b>
<b>VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....</b>	<b>3</b>
<b>VII.4 Pronóstico ambiental.....</b>	<b>4</b>
<b>VII.5 Evaluación de alternativas.....</b>	<b>4</b>
<b>VII.6 Conclusiones.....</b>	<b>5</b>
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental.....	1
<b>VIII.1 Cartografía.....</b>	<b>1</b>
<b>VIII.2 Fotografías.....</b>	<b>1</b>
<b>VIII.3 Coordenadas.....</b>	<b>2</b>
<b>VIII.4 Bibliografía.....</b>	<b>2</b>

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

### I.1 Datos generales del proyecto

#### *I.1.1 Nombre del proyecto*

El proyecto se denomina "INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MOVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS"

"

#### *I.1.2 Ubicación del proyecto*

Este proyecto se pretende ubicar en Supermanzana 01 (Cero Uno), Manzana 05 (Cero Cinco), Lote 06 (Cero Seis), Avenida Rafael E. Melgar, de la Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

#### *1.1.3 Duración del proyecto*

El plazo para la construcción del proyecto es de 2 años (24 meses), tiempo requerido para la preparación del sitio y construcción de las obras que se someten a evaluación. En cuanto a la operación, se considera que por los materiales con que serán construidas las obras, así como el programa de mantenimiento que se pretende aplicar, dicha etapa tenga una duración de 50 años.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 1.2 Datos generales del promovente

### *1.2.1 Nombre o razón social*

El proyecto es promovido por la empresa denominada CUMBRES TOWERS REALTY, S. DE R.L. DE C.V., la cual fue constituida mediante escritura pública número 2,956 de fecha 16 de mayo del 2016.

### *1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente*

CTR160516US5

### *1.2.3 Nombre y cargo del representante legal*

C. Roderick Coverston De La Camara, en su carácter de Apoderado Legal de la empresa CUMBRES TOWERS REALTY S. DE R.L. DE C.V., mediante escritura pública número 6,224 de fecha 27 de diciembre del 2021.

### *1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones*

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

*1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio*

Biól. Isidro Becerra de la Rosa

*1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable*

[REDACTED]

*1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio*

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

## Capítulo II. Descripción de las obras o actividades

### II.1 Información general del proyecto

#### *II.1.1 Naturaleza del proyecto*

El proyecto consiste en la instalación de mobiliario móvil para uso recreativo en Puerto Morelos en un predio de 235.381 m<sup>2</sup> en Puerto Morelos. El sitio donde se pretende ubicar el proyecto es Supermanzana 01 (Cero Uno), Manzana 05 (Cero Cinco), Lote 06 (Cero Seis), Avenida Rafael E. Melgar, de la Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

#### *II.1.2 Justificación*

El proyecto surge de la necesidad de contar con espacio de descanso, relajación, recreación, esparcimiento y relajación para los turistas que visiten Puerto Morelos, específicamente en la zona de playa. Los usuarios de los edificios colindantes, hoteles y turistas que lleguen a visitar la zona que requieran los servicios de sombra, descanso en el área, así como sitios desde donde puedan apreciar la zona de playa contigua, sobre todo para los familiares que desean nadar en el mar; de esta manera se espera que el mobiliario que se pretende instalar en la zona sea un sitio de esparcimiento y reunión de la familia y amigos que viajan juntos y que desean convivir cerca del mar.

#### *II.1.3 Ubicación del proyecto*

El sitio donde se pretende ubicar el proyecto es Supermanzana 01 (Cero Uno), Manzana 05 (Cero Cinco), Lote 06 (Cero Seis), Avenida Rafael E. Melgar, de la Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

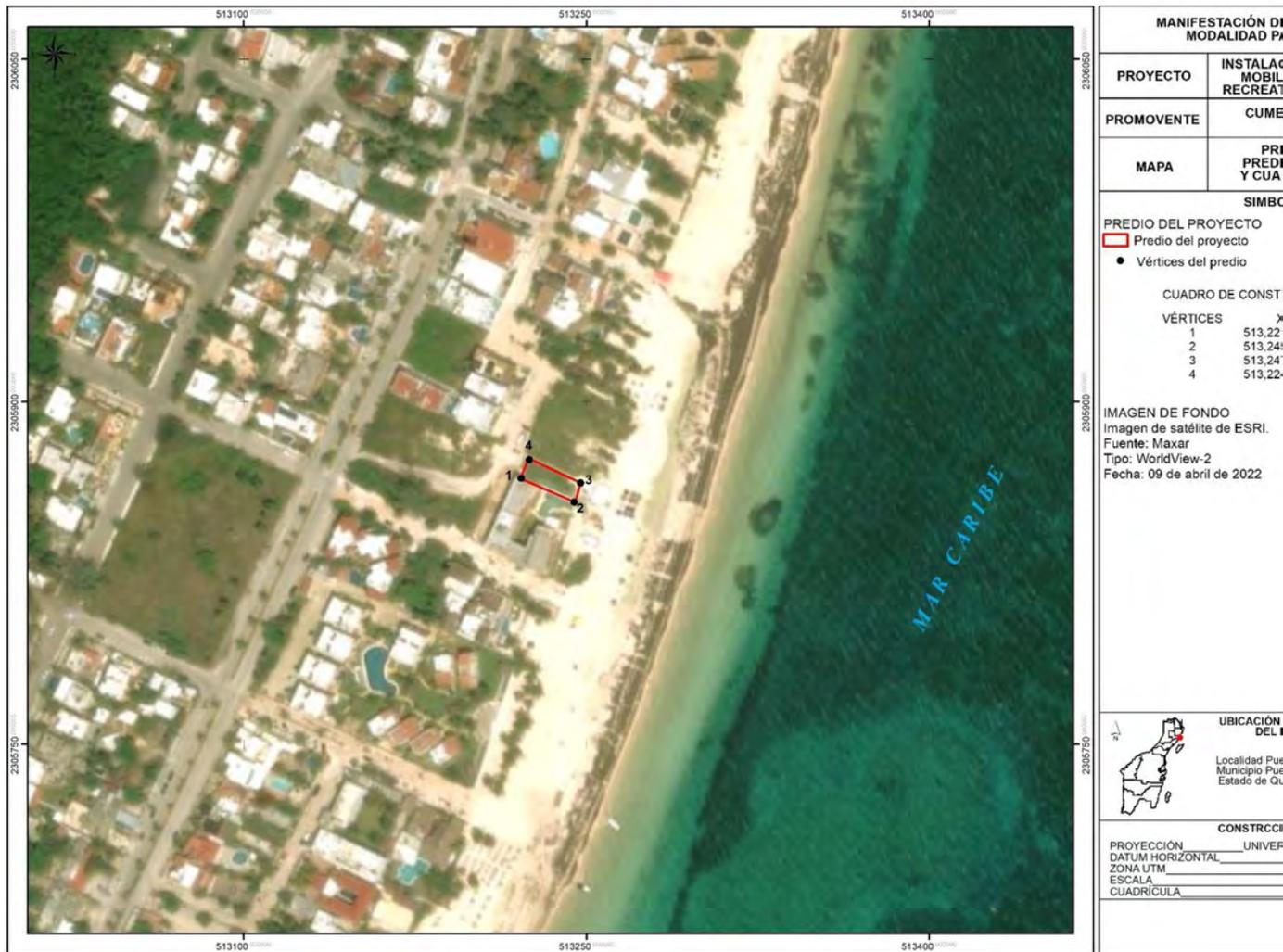
# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Las coordenadas que delimitan el predio en cuestión se señalan en la tabla siguiente:

<b>INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MOVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS</b>		
<b>VÉRTICE</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	513,221.1249	2,305,866.4077
2	513,245.1012	2,305,855.9645
3	513,247.4427	2,305,864.5364
4	513,224.7238	2,305,875.3010
<b>SUPERFICIE TOTAL: 235.381 m<sup>2</sup></b>		

En el siguiente mapa se muestra la ubicación del predio del proyecto:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 1.-Polígono del sitio del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental,  
 Modalidad Particular, sin Riesgo

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## II.1.4 Dimensiones del proyecto

Las obras y áreas de aprovechamiento que conforman el proyecto son las siguientes:

Obras	Cantidad	Superficie m <sup>2</sup>	Porcentaje
Camastros	14	17.92	7.61
Sombrillas pequeñas	4	29.16	12.39
Sombrillas grandes	3	27	11.47
Mesas cuadradas	6	5.415	2.30
Mesas redondas	9	9.9	4.21
Slam de playa	6	17.64	7.49
Jardineras rectangulares (Área ajardinada)	4	18.48	7.85
Jardinera irregular (Área ajardinada)	1	14	5.95
Cabina de DJ	1	9	3.82
<b>Subtotal aprovechamiento</b>		<b>148.515</b>	<b>63.10</b>
<b>Sin aprovechamiento</b>		<b>86.866</b>	<b>36.90</b>
<b>Total</b>		<b>235.381</b>	<b>100.00</b>

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 14 camastros de plástico, con respaldo de lona, sin marca.

- Cada uno de los camastros con una medida de: 0.30 m de alto, 0.64 m de ancho, y 2 m de largo.
- La superficie que ocupará cada camastro es de 1.28 m<sup>2</sup>
- La superficie que ocuparan todos los camastros es de 17.92 m<sup>2</sup>



**Imagen 1.-** Ejemplo de Camastro

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 4 sombrillas pequeñas para los camastros

- Cada una de las sombrillas con una medida de: 2.7 m de ancho, y 2.7 m de largo
- La superficie de cada sombrilla es de 7.29 m<sup>2</sup>
- La superficie que ocuparan las sombrillas es de 29.16 m<sup>2</sup>



**Imagen 2.-**Ejemplo de sombrilla pequeña

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 3 sombrillas grandes

- Cada una de las sombrillas tiene las siguientes medidas de: 3 m de ancho, y 3 m de largo
- La superficie de cada sombrilla es de 9 m<sup>2</sup>
- La superficie que ocuparan las 3 sombrillas es de 27 m<sup>2</sup>



**Imagen 3.**-Ejemplo de sombrilla grande

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 6 mesas cuadradas

- Cada una de las mesas tendrá las siguientes medidas: 0.95 m de ancho y 0.95 metros de largo.
- La superficie de cada mesa será de: 0.9025 m<sup>2</sup>.
- La superficie que ocuparan las 6 mesas es de 5.415 m<sup>2</sup>.



ARGO WOOD MESA CUADRADA 95  
ANCHO / 95 CM  
PROFUNDIDAD / 95 CM  
ALTO / 75 CM

**Imagen 4.-**Ejemplo de mesas cuadradas

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 9 mesas redondas

Cada una de las mesas tendrá las siguientes medidas: 0.7 m de diámetro y 0.4 m de alto.

La superficie de cada mesa es de 1.1 m<sup>2</sup>.

La superficie que ocuparan las 9 mesas es de 9.9 m<sup>2</sup>.



MILO MESA DE CENTRO 70  
ANCHO / 70 CM  
PROFUNDIDAD / 70 CM  
ALTO / 40 CM

Imagen 5.-Ejemplo de mesas redondas

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 6 SLAM para playa

- Cada uno de los Slam de playa con unas medidas: de 1.87 m de profundidad, 1.57 m de ancho y 0.78 m de altura.
- La superficie de cada Slam de playa es de 2.94 m<sup>2</sup>.
- La superficie que ocuparán los Slam de playa es de 17.64 m<sup>2</sup>.



Imagen 6.-Ejemplo de mesas redondas

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## Área Ajardinada

El proyecto contará con 5 jardineras las cuales serán: 4 en formas rectangulares y una 1 jardinera de forma irregular.

### Jardineras rectangulares

- Cada uno de las jardineras rectangulares cuenta con las siguientes medidas: 0.70 m y 6.6 m de largo.
- La superficie de cada jardinera rectangular es de 4.62 m<sup>2</sup>
- La superficie total de las 4 jardineras rectangulares es de 18.48 m<sup>2</sup>.

Jardinera de forma irregular

Esta jardinera contará con un área de 14 m<sup>2</sup>

## Palapa techada para cabina de DJ

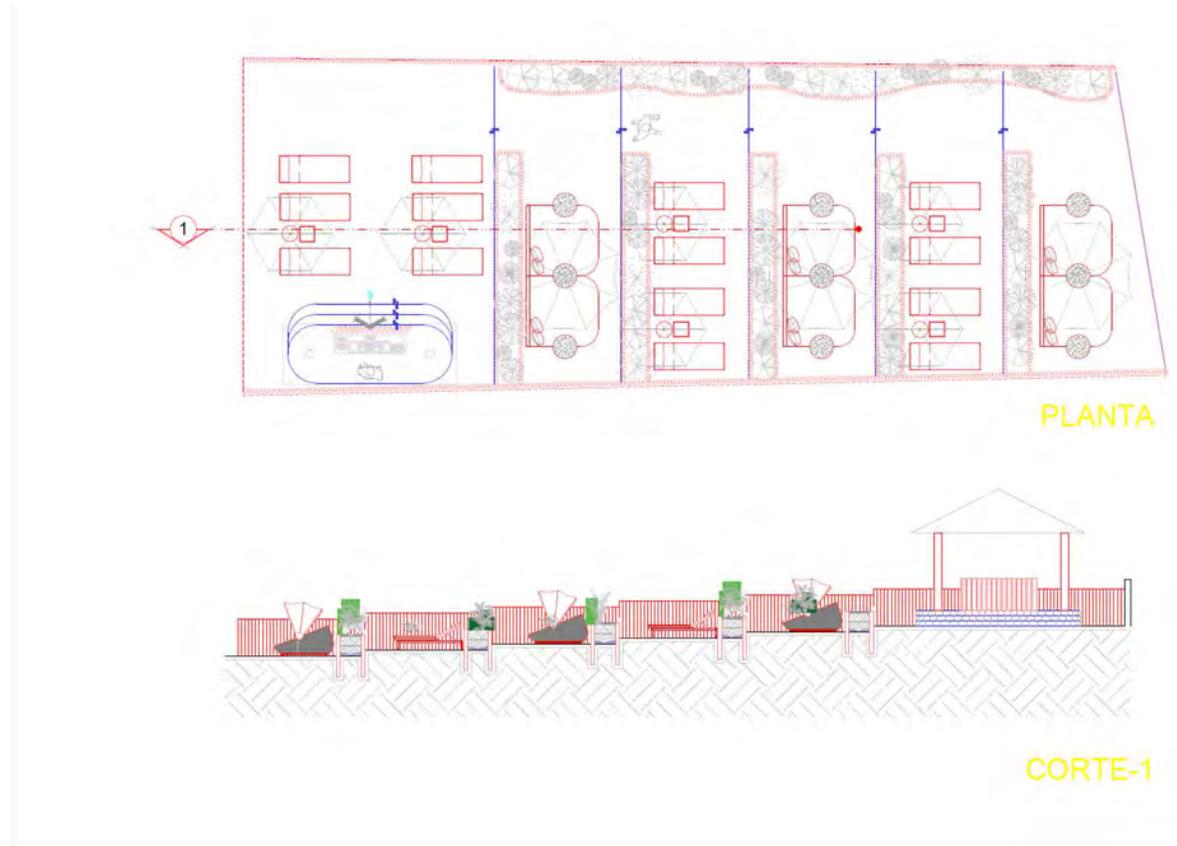


**Imagen 7.**-Ejemplo de mesas redondas

Se instalará un área de cabina para DJ de madera dura de la región, la cual contará con techo y estará sobre un deck de madera con 2 escalones, esta cabina tendrá un área de 9 m<sup>2</sup>.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO PUERTO MORELOS

La distribución de las obras consideradas en la superficie de desplante se presenta a continuación:



**Mapa 2.-** Distribución de obras del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## *I.1.5 Inversión requerida*

La inversión estimada para las instalaciones propuestas es de [REDACTED] de las cuales aproximadamente el 10 % corresponde al costo aproximado para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

## *II.1.6 Empleos generados*

El número de empleos que se estima generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción será de 10, entre ayudantes, carpinteros e instaladores de equipos. Todos estos empleos serán de carácter temporal.

En la etapa operativa se estima generar un total de 5 empleos entre los que se cuentan al personal de mantenimiento, atención a clientes y personal de limpieza. Todos estos empleos serán de carácter permanente.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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

El área donde se ubicará el proyecto se encuentra en la zona turística de la ciudad de Puerto Morelos área completamente urbanizada y que cuenta con todos los servicios necesarios para el funcionamiento del proyecto.

Entre otros, se tiene que el sitio ya cuenta con los siguientes servicios:

**Energía eléctrica:** El servicio de energía eléctrica es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se requiere la instalación de equipos para la generación de energía eléctrica para el funcionamiento del proyecto. En el caso de la cabina de DJ, se contará con equipo inalámbrico en cuanto a bocinas y laptop.

**Agua potable:** El servicio de agua potable es proporcionado por la empresa Aguakan, cabe mencionar que el proyecto no requerirá la conexión al agua potable.

Durante las actividades de preparación de sitio y construcción y operación, solo se utilizará agua potable de garrafones de 20 litros de la compañía local distribuidora de este líquido.

**Alcantarillado:** Durante las actividades de preparación de sitio y construcción, no se prevé la generación de aguas residuales, ya que los trabajadores permanecerán poco tiempo el servicio y se contratará un sanitario portátil. Las actividades sólo implican la colocación de mobiliario, la instalación de la palapa de dj ya vendrá con los postes de madera cortados junto con el piso para su fácil instalación de manera prearmada.

Durante la etapa operativa no se espera la generación de aguas residuales, dentro del predio, ya que no se considera la instalación de servicios sanitarios. Los usuarios del mobiliario podrán hacer uso de los servicios sanitarios en los hoteles colindantes o en el sanitario público de la zona de playa.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Acopio de residuos:** El servicio de recoja de residuos sólidos urbanos es prestado por el gobierno municipal a través del organismo descentralizado Red Ambiental, quienes acopian los residuos sólidos urbanos y los trasladan al relleno sanitario intermunicipal de Isla Mujeres. Durante la construcción y operación del proyecto los residuos generados serán entregados a este ente público, para su disposición final.

**Vialidades:** El acceso al predio es por la Avenida Javier Rojo Gómez, ubicada al Oeste del predio. En la imagen siguiente se observa que las vialidades al Sur y Oeste del predio se encuentran construidas. Toda la zona cuenta con vialidades de asfalto y algunas de concreto como la calle Vicente Guerrero ubicada al Sur del predio. Se considera que el sitio ya se encuentra urbanizado en virtud de las características de las vialidades y que se cuenta con los servicios de agua potable y alcantarillado, energía eléctrica y recoja de residuos sólidos municipales.

## II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

### *II.2.1 Programa de trabajo*

El plazo que se requiere para realizar las etapas de preparación del sitio y construcción es de 2 años (24 meses), contados a partir que se obtengan los permisos correspondientes por parte de las instancias federal, estatales y municipales. Posterior a dicho periodo se tendrá un plazo de 50 años durante los cuales se llevará a cabo la operación y mantenimiento de las obras que sean autorizadas.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO PUERTO MORELOS

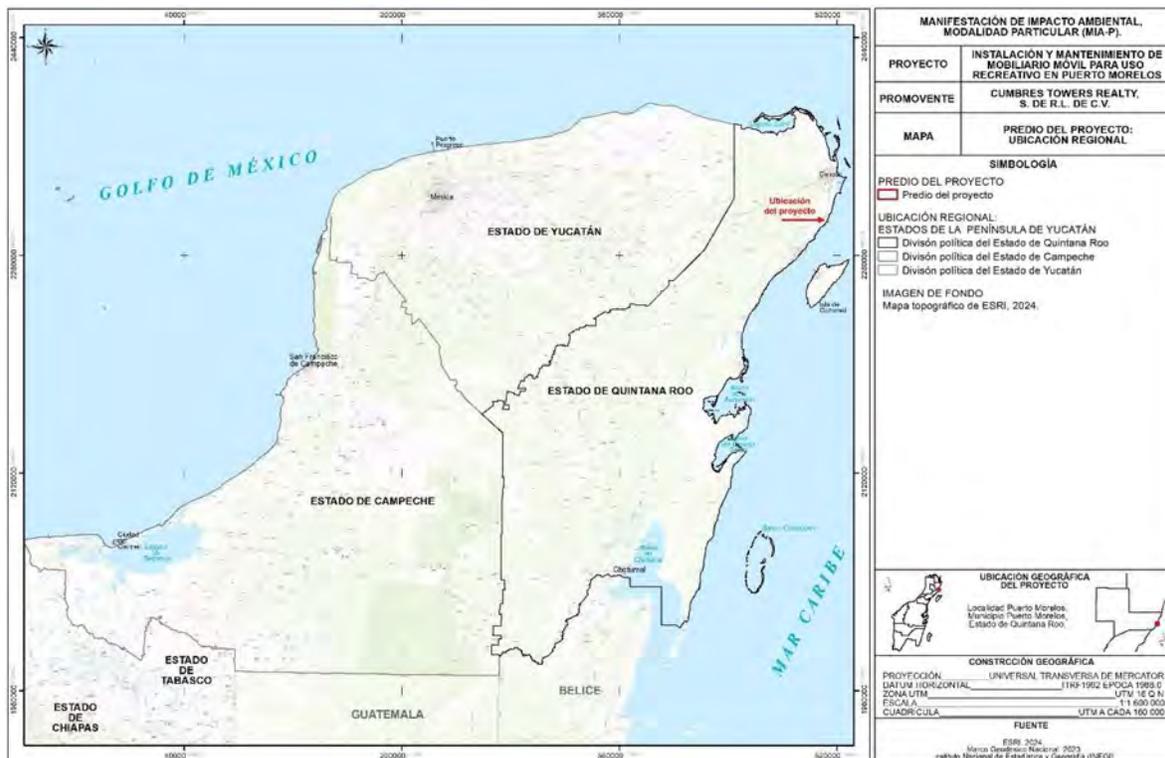
<b>PROGRAMA DE TRABAJO</b>										
<b>Actividades</b>	<b>Preparación del sitio y construcción</b>									
	<b>(Bimestres)</b>									
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Limpieza del terreno										
Delimitación de las áreas de trabajo										
Compra de herramientas para la etapa de preparación del sitio y construcción										
Instalación de la palapa techada para la cabina de Dj										
Instalación de tablaestacados y plataformas de madera										
Instalación de jardineras en el predio										
Tramites de permisos municipales para su operación										
Operación del proyecto										

**Manifestación de Impacto Ambiental,  
Modalidad Particular, sin Riesgo**

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## II.2.2 Representación gráfica regional

En el presente apartado se presenta gráficamente el conjunto de obras que componen el proyecto, con la finalidad que se tenga una perspectiva de la dimensión del proyecto en función de la extensión que podrían alcanzar los impactos ambientales en el área de influencia del proyecto.

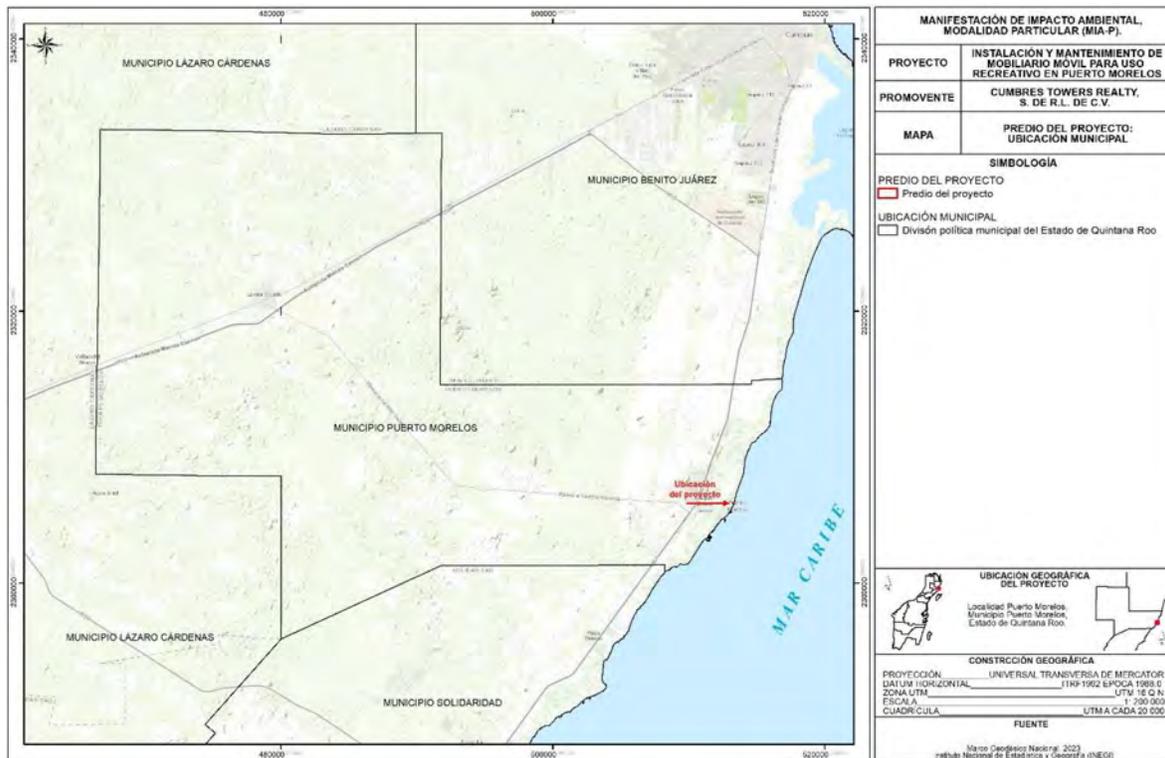


Mapa 3.-Ubicación regional del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Este proyecto se pretende ubicar en Supermanzana 01 (Cero Uno), Manzana 05 (Cero Cinco), Lote 06 (Cero Seis), Avenida Rafael E. Melgar, de la Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

A nivel municipal la ubicación del predio se muestra en el siguiente mapa:



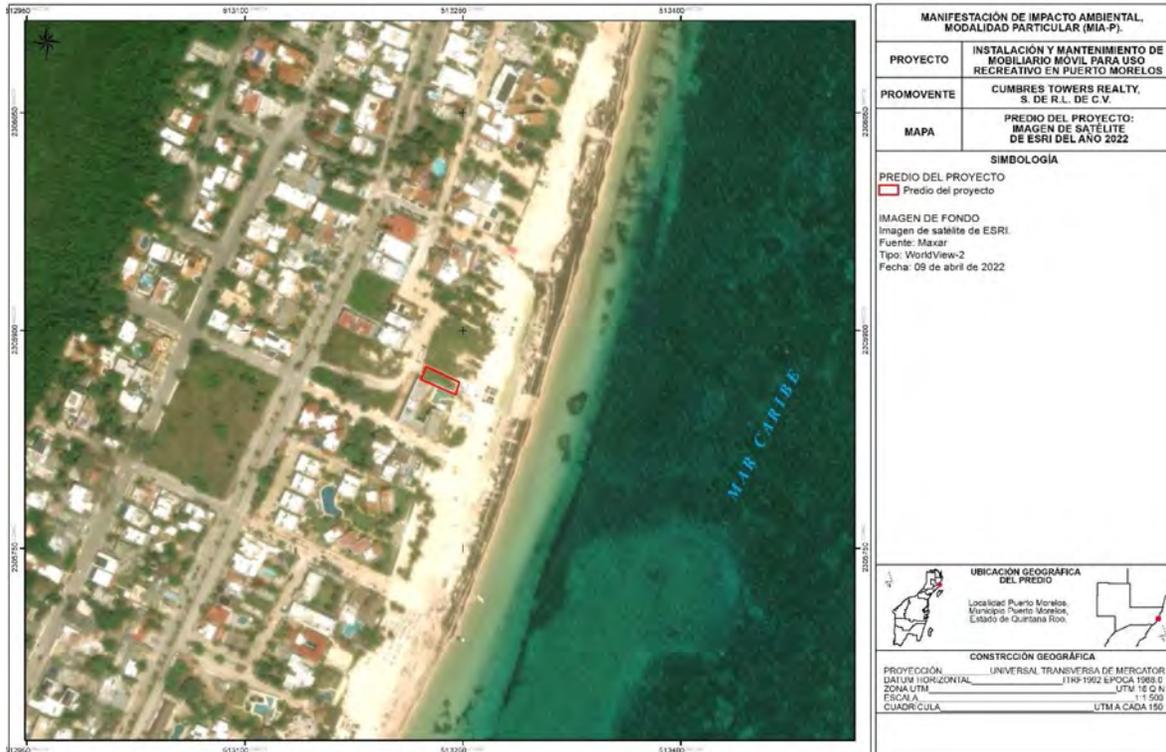
**Mapa 4.-**Mapa de ubicación del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## II.2.3 Representación gráfica local

Dentro del centro de población, cuyos límites han servido como base para delimitar el sistema ambiental, el predio se ubica en Supermanzana 01 (Cero Uno), Manzana 05 (Cero Cinco), Lote 06 (Cero Seis), Avenida Rafael E. Melgar, de la Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

A continuación, se presenta un mapa en donde se muestra la microlocalización del predio de interés:



**Mapa 5.-Ubicación del sitio del proyecto**

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Durante esta etapa se realizarán los trabajos de limpieza del terreno donde se construirá la infraestructura del proyecto.

Se llevará a cabo la limpieza del terreno, por lo que serán retirados todos aquellos residuos sólidos (basura, piedras, etc), que pudieran estar diseminados en las zonas del predio.

- Se retirará la vegetación herbácea rastrera que se desarrolla en el polígono del predio.
- Se realizará el trazo de los distintos componentes del proyecto.
- Posteriormente comienza la construcción

El proyecto se desarrollará de manera escalonada debido a la topografía del predio tal y como se muestra en la siguiente imagen.

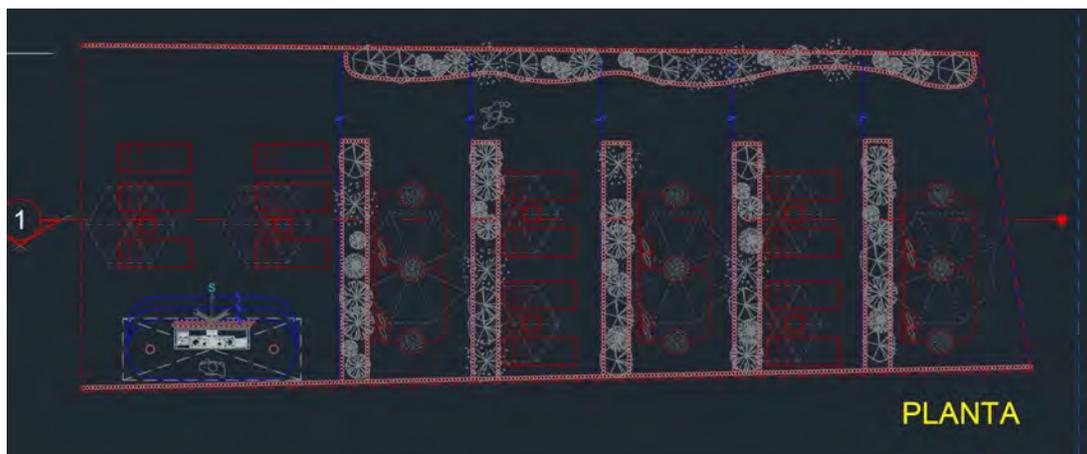


Imagen 8.- Planta Baja del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

El proyecto está diseñado para que vaya descendiendo de escalón en escalón en donde cada descenso de escalón se contendrá con postes de madera para formar un tablestacado, con los cuales se formará plataformas escalonadas para poner el mobiliario.



**Imagen 9.-** Corte de perfil del proyecto

A continuación, se muestra un ejemplo del tablestacado, esta forma será muy similar a la que se usará para el proyecto.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Imagen 10.-** Ejemplo de tablestacado

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Imagen 11.-** Ejemplo de tablestacado

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## Zona inicial

En la zona inicial del proyecto se colocará la palapa en donde se colocará la cabina de DJ que tendrá un área de 9 m<sup>2</sup>, 6 camastros con sus sombrillas y mesas.

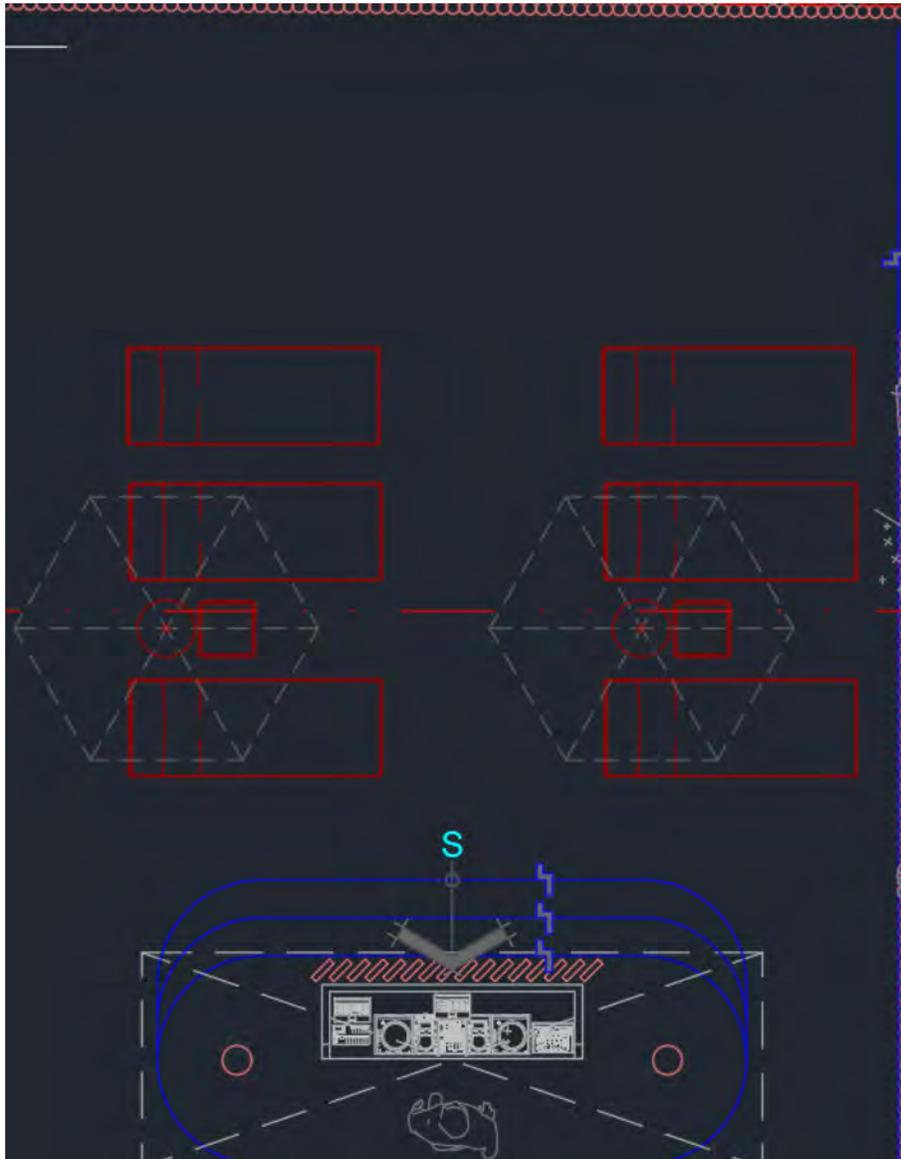


Imagen 12.- Zona inicial del proyecto

## Primer escalón con plataforma

Después irá descendiendo hasta un primer escalón y donde se encontrará el área parte del área de forma irregular, una jardinera rectangular y la colocación de 2 slam de playa con sus respectivas mesas y sombrilla.



**Imagen 13.-** Primer Escalón con Plataforma

## Segundo escalón con plataforma

En el segundo escalón se encontrará parte de la jardinera irregular, una jardinera en forma rectangular y 4 camastros con sus respectivas mesas y sombrillas.



**Imagen 14.-** Segundo Escalón con Plataforma

## Tercer escalón con plataforma

En este tercer escalón con plataforma se encuentra parte del área ajardinada irregular, una jardinera en forma rectangular y 2 slam con sus respectivas mesas y sombrilla.



Imagen 15.- Tercer Escalón con Plataforma

## Cuarto escalón con plataforma

El cuarto escalón con plataforma se encuentra parte de la jardinera irregular, una jardinera rectangular y contará con 4 camastros con sus respectivas mesas y sombrillas



**Imagen 16.-** Cuarto Escalón con Plataforma

## Quinto escalón con plataforma

En este último escalón se encontrará parte de la jardinera irregular, una jardinera rectangular y 2 slam de playa con sus respectivas mesas y sombrilla.

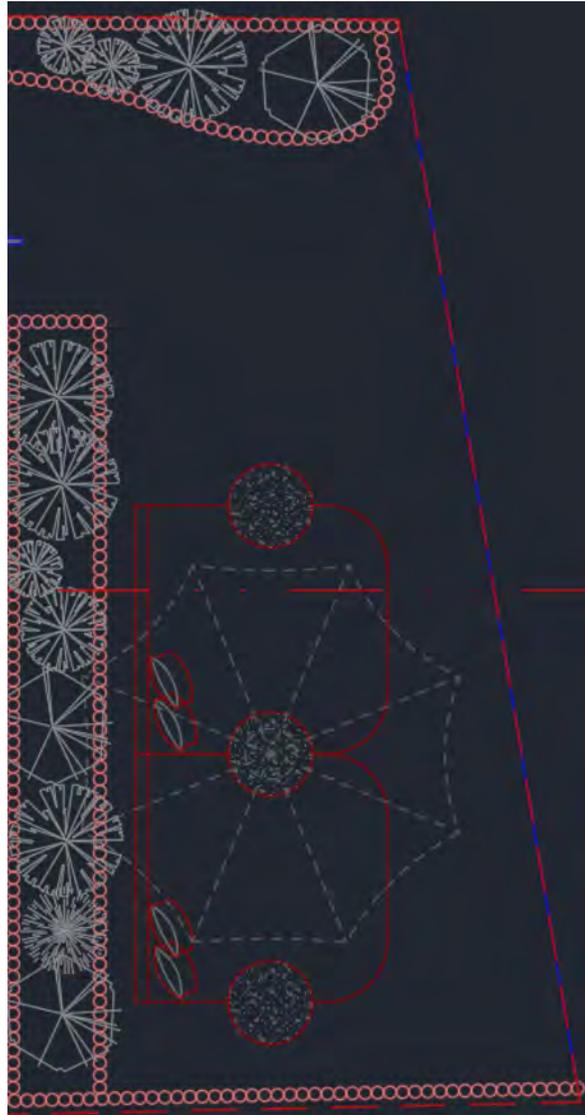


Imagen 17.- Quinto Escalón con Plataforma

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

- Para el diseño del proyecto la instalación y mantenimiento del mobiliario móvil
- Instalación de las jardineras en el predio.
- Cimentaciones: consistirá en el hincado de los postes de madera 50 cm bajo el nivel del suelo para la instalación de la palapa de dj.
- Construcción de techumbres: posterior a la cimentación, se continuará con la instalación de las vigas y travesaños, mismos que serán adheridos con clavos y martillo. Posteriormente, se instalarán la techumbre con láminas tipo tejas.
- Construcción de las mesetas: las mesetas se construirán adosadas al poste de madera dura del que se sostiene la palapa sombrilla; esta tendrá una forma circular y un diámetro de 1 m, construida con madera dura igualmente.
- Limpieza de la obra: la limpieza de la obra consistirá en definir algunos acabados pendientes, recolección de residuos, piezas y su disposición.

## *II.2.5 Operación y mantenimiento*

La operación del proyecto consiste en brindar los servicios de recreación, descanso, a los turistas que visitan la playa en un horario diurno. El proyecto comenzará su operación, una vez que se tengan los permisos necesarios para su operación.

Las actividades de recreación consisten en el uso los camastros, sillas y mesas, así como el disfrute de la sombra que proyecten las sombrillas y un dj para amenizar el sitio de descanso.

La operación se proyecta para 50 años, mismos que podrán ser ampliados si se sigue el siguiente programa de mantenimiento:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Actividades	Programa de Mantenimiento Anual											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Limpieza de las áreas de servicios												
Pintura y recubrimientos de la madera												
Reposición de techumbre												

### *II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones*

De manera periódica se dará mantenimiento a las instalaciones del proyecto, con lo que se espera que al menos duren un periodo de 50 años en funcionamiento. De requerirse sustituir algún componente se tramitará de manera oportuna el aviso de no requerimiento correspondiente ante la SEMARNAT.

### *II.2.7 Utilización de explosivos*

El proyecto no requiere el uso de explosivos. Las excavaciones necesarias para su construcción serán mínimas y de pequeñas dimensiones, por lo que podrán ser realizadas de manera manual o empleando maquinaria ligera.

## *II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.*

A continuación, se describe el flujo de residuos que se espera generar en cada una de las etapas y el manejo propuesta para los mismos de acuerdo con la normatividad aplicable.

### **ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

Durante la etapa de preparación del sitio, dado que solamente se requiere el trazo y nivelación del terreno donde se instalarán las obras, el único material que resultará de dicho proceso será suelo areno y restos de vegetación herbácea rastrera característico del lugar. Este material no puede considerarse un residuo, ya que además podrá ser empleado para la nivelación de otras áreas del predio que así lo requieran.

En la etapa de construcción de obras se generarán residuos como pedacería de madera, de empaques de cartón, vidrio, plástico y papel principalmente. Todos estos residuos serán colectados en tambos de 200 litros y posteriormente serán llevados al área de residuos del predio, donde serán retirados por el camion de la basura municipal con destino al sitio de disposición final autorizado por las autoridades competentes. Debido a la ubicación del proyecto, todos los contenedores contarán con tapa, evitando de esta manera que el viento disperse los residuos generados que pudieran afectar las zonas cercanas o directamente a la zona de playa. Algunos de los residuos que serán generados en esta etapa serán susceptibles de reutilización o de reciclaje, por lo que se realizará la separación, clasificación y disposición adecuadas de estos residuos.

Los residuos orgánicos generados serán principalmente restos de los alimentos que consumirán los trabajadores de la obra, por lo tanto, se contará con un contenedor de residuos orgánicos.

En ambas etapas se generarán también residuos sanitarios que serán generados en baños portátiles que se rentarán para dar servicio a los trabajadores y que se ubicarán en un área designada dentro de los lotes colindantes. La empresa arrendadora será la responsable de la disposición de estos desechos.

## **ETAPA DE OPERACIÓN**

En la etapa operativa se espera la generación de residuos orgánicos de manera permanente, los cuales consistirán en restos de alimentos no consumidos y cascara de frutas, cabe mencionar que el proyecto no ofrece servicio de restaurant, pero permitirá que los usuarios traigan su propia comida y productos para su consumo. De igual forma se generarán residuos inorgánicos como envases de plástico, envolturas de productos, papel, etc. El manejo de estos residuos se hará conforme al plan de manejo que se anexa a continuación.

## *II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero*

De manera directa los únicos gases de efecto invernadero que se generarán serán producto del uso de energía eléctrica.

Los principales gases de efecto invernadero que se generan por el uso de energía eléctrica, por el uso de los equipos menores; corresponden a dióxido de carbono. Las emisiones de dióxido de carbono. Para el cálculo de la cantidad de emisiones se usó la Calculadora de emisiones para el registro nacional de Emisiones (RENE), disponible en la página de la SEMARNAT (<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene>). Dado que se requiere utilizar equipos menores que funcionan con energía eléctrica en muy poca cantidad, ya que la mayor parte de las actividades se realizan con medios manuales, se estima que el desarrollo del proyecto consumirá un máximo de 0.48 MWh/año para la preparación del sitio y construcción, considerando que la sierra eléctrica será el único equipo que se usará y que consume energía eléctrica. Para la sierra eléctrica se estima un consumo de energía eléctrica de 4.00 Kwh.

Sin embargo, la Calculadora de emisiones para el registro Nacional de Emisiones, solo acepta números enteros, por lo que se usó 1MWh, para obtener el dato de que se emitirán 0.49 tCO<sub>2</sub> e/año o GEI, como se observa en las siguientes capturas de pantalla:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones**

Versión B1  
Mzo. 2023

Tus emisiones anuales son:  tCO<sub>2</sub>e/año

**NOTA:**  
El resultado de emisiones es indicativo. La calculadora entregará resultados más aproximados a las emisiones reales en la medida en que el usuario ingrese información completa y verdadera. Puede servir como herramienta orientadora para determinar si el sujeto sobrepasa o no el umbral de registro. En ningún caso sustituye la estimación de emisiones que deben realizar los Establecimientos Sujetos a Decreto y no se debe usar como resultado final de sus emisiones anuales, esta calculadora es un instrumento de apoyo. La suma de las emisiones puede no coincidir con el resultado parcial, por el redondeo de cifras.

1.- Selecciona el sector, subsector y actividad      2.- Ingresas el dato de actividad en las unidades solicitadas      **REINICIAR**

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones CEI [tCO <sub>2</sub> e]	Emisiones CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]	Emisiones CH <sub>4</sub> [tCH <sub>4</sub> ]	Emisiones N <sub>2</sub> O [tN <sub>2</sub> O]
Comercio y Servicios	Turismo	Hoteles móviles y estacionarios	Del. Oligoceros	Reporta consumo energético - Energía y Steamport		EA	-	-	-	-
Energía	Energía eléctrica	Consumo energía eléctrica	Consumo energía eléctrica	Depende de el intensidad consumida el año en kWh - Nota: el factor de Emisión empleado es 0.438 x 100 / 225 (año 2022)	1	kWh	0.49	-	-	-

**Imagen 18.-** Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones

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

### III.1 Leyes Federales

#### *III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

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

*VII.- Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*

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

El proyecto se ubicará en Puerto Morelos dentro de la denominada Zona Hotelera. De acuerdo con la definición del **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez**, el ecosistema costero alcanza hasta 3.5 kilómetros tierra adentro, o diez metros de elevación. En este sentido, siendo que el área donde se ubicará el proyecto se ubica de manera cercana a la playa, se considera que el área forma parte de este tipo de ecosistema, encuadrando en el supuesto de la fracción IX del artículo ya citado.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Además, cabe mencionar que el predio cuenta con vegetación herbácea rastrera de duna costera, por lo tanto, también queda encuadrado en el supuesto VII del artículo ya citado.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS", mismo que se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

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

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## *III.1.2 Ley General de Vida Silvestre*

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 3 de julio de 2000, establece:

*"Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

*Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar."*

El proyecto no se pretende desarrollar en un área con presencia de vegetación de manglar. De igual forma se considera que no se ubica dentro del área de influencia de este ecosistema pues el área a aprovechar se ubica a más de 210 metros de la vegetación de manglar más cercana, como se observa en la siguiente imagen:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 6-** Distancia del predio del proyecto a la zona de manglar más cercana

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## III.2 Reglamentos Federales

### *III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

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

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

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

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

#### *O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:*

*I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de*

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

*ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en el supuesto del artículo 5 inciso O) y Q), por ubicarse en un ecosistema costero y necesitar cambio de uso de suelo. Por tanto, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

*"ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular y que a la letra dice:

*"ARTÍCULO 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción del proyecto;*
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores”*

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

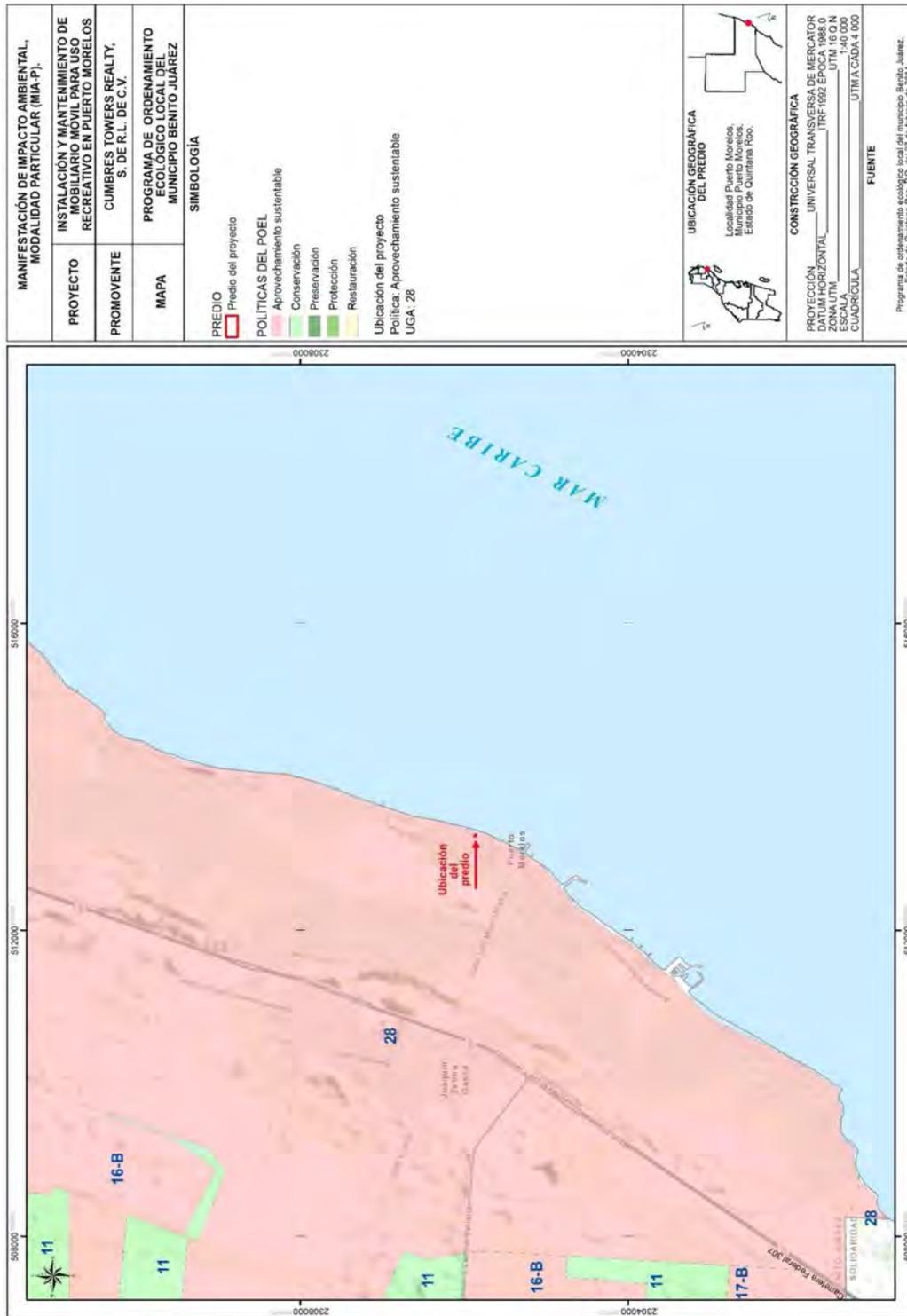
## III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

### *III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez*

El sitio del proyecto está regulado por el Decreto mediante el cual se modifica **el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL BJ)**, publicado en el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas diferentes Unidades de Gestión Ambiental, de las cuales el proyecto incide únicamente en la UGA 28 denominada "**Centro de Población de Puerto Morelos**", como se observa en la siguiente imagen:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

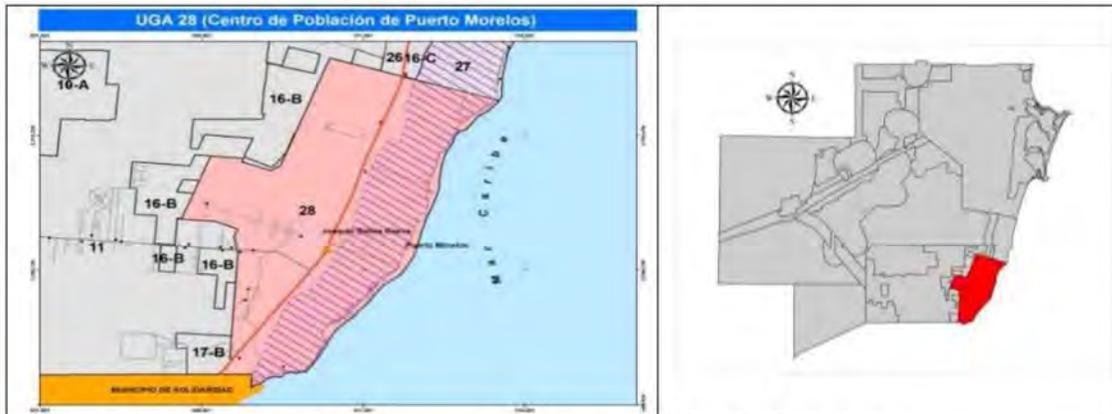


Mapa 7.-Ubicación del POEL BJ respecto al sitio del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

La ficha técnica de esta UGA se presenta a continuación:

## UGA 28 – CENTRO DE POBLACIÓN DE PUERTO MORELOS.



<b>Superficie:</b> 5,740.85 ha	<b>Política Ambiental:</b> Aprovechamiento Sustentable
<b>Criterios de Delimitación:</b> Esta UGA se delimitó con base a la poligonal decretada para el Centro de Población de Puerto Morelos, de acuerdo al programa de Desarrollo Urbano de 2009, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado	

<b>Parámetros de aprovechamiento:</b>	Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
<b>Usos Compatibles:</b>	Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
<b>Usos Incompatibles:</b>	Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica													
		01	02	03	04	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Agua	URB	17	18												
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	42			
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
		55	56	57	58	59									

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Conforme a lo establecido por el ordenamiento en cita, la política de **Aprovechamiento Sustentable** se define como: *La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.*

En este sentido el proyecto es congruente con la política aplicable dado que se pretende la utilización de los recursos naturales de tal manera que se mantengan tanto la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos; aunado a lo anterior los usos compatibles e incompatibles son los que se establecen en el Programa de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos. De lo anterior se tiene que el proyecto consiste en la colocación y mantenimiento de mobiliario móvil para una playa de Puerto Morelos con lo que resulta compatible con la política y usos compatibles para la Unidad de Gestión Ambiental en la que se ubica.

Los criterios de regulación ecológica establecidos para el POEL MBJ han sido organizados en dos grupos:

- Los Criterios Ecológicos de aplicación general, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.
- Los Criterios Ecológicos de aplicación específica, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

Considerando que la UGA 28 forma parte del territorio municipal de Puerto Morelos, a continuación, se hace el análisis de la manera en la que el proyecto se ajusta a los criterios de regulación ecológica de aplicación general:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
<b>CG-01</b>	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En el caso de las sustancias que en su momento se lleguen a requerir para dar mantenimiento y limpieza a las jardineras se verificará que estas se encuentren en el catálogo de la CICOPLAFEST o similar.
<b>CG-02</b>	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	Para la construcción del proyecto, no se requiere del uso de agroquímicos de manera rutinaria e intensiva.  En caso de requerir el uso de agroquímicos, esta actividad se realizará solo en caso de tener una plaga, que no pueda ser retirada con medios físicos o biológicos.
<b>CG-03</b>	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	Como parte del proyecto se contempla destinar 32.48 m <sup>2</sup> (13.8%) como área ajardinada. Como ya se ha mencionado el predio cuenta con vegetación herbácea rastrera de duna costera.
<b>CG-04</b>	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para	El proyecto sometido a evaluación corresponde a mobiliario móvil, jardineras y una palapa de madera, por lo que no existe infraestructura para la captación de agua de lluvia.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	<p>separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</p>	<p>La precipitación pluvial en la zona del predio donde se llevarán las obras que se someten a evaluación en este proyecto se infiltrará de manera natural en el predio</p>
<p><b>CG-05</b></p>	<p>Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.</p>	<p>El Artículo 132 de la LEEPAQROO, establece lo siguiente:</p> <p><i>ARTICULO 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.</i></p> <p><i>Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.</i></p> <p>Se considera que el proyecto, da cumplimiento al presente criterio, en virtud de que las áreas permeables del predio ocuparán una superficie de 119.346 m<sup>2</sup> (59.7%), considerando que el mínimo requerido para el predio es del 20% (47.0762 m<sup>2</sup>)</p>
<p><b>CG-06</b></p>	<p>Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas</p>	<p>El predio se encuentra en un ecosistema fragmentado por las vialidades y los otros desarrollos que se llevan a cabo en los alrededores.</p> <p>Sin embargo, el proyecto, se diseñó para mantener las restricciones frontales, laterales y posteriores que marca el PDUCP- Puerto Morelos. Cabe mencionar que el predio cuenta con</p>

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	<p>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.</p>	<p>vegetación herbácea rastrera de duna costera, dando cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.</p> <p>Por lo anterior, se considera que la construcción del proyecto no tendrá efecto alguno en la conectividad de los ecosistemas originales.</p>
<b>CG-07</b>	<p>En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.</p>	<p>El proyecto se desarrolla en un ecosistema fragmentado, en el que la presencia de fauna está limitada por las vialidades existentes que puedan interrumpir la conectividad ecosistémica para la fauna.</p> <p>Adicionalmente el proyecto se ubica al interior de un área urbana como es la ciudad de Puerto Morelos, por tanto, se encuentra exceptuado de la aplicación de este criterio</p>
<b>CG-08</b>	<p>Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</p>	<p>Dentro del predio del proyecto no se ubican humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, ni cuerpos de aguas superficiales. El predio se ubica en una zona totalmente urbanizada y modificada por los usos previos a que ha estado sujeto.</p>
<b>CG-09</b>	<p>Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.</p>	<p>El predio del proyecto se ubica dentro de la UGA 28 "Centro de Población de Puerto Morelos", la cual es considerada una Unidad de Gestión Ambiental Urbana, al ubicarse dentro de un Centro de Población establecido; con lo cual el proyecto se encuentra exceptuado de la aplicación de este criterio.</p>
<b>CG-10</b>	<p>Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así</p>	<p>No se requiere de la construcción de nuevos caminos de acceso.</p>

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	
<b>CG-11</b>	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	<p>De acuerdo con la ficha de la UGA 28, los parámetros de aprovechamiento se sujetarán a lo que establezca el Programa de Desarrollo Urbano vigente. De acuerdo con el "<i>Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos</i>", publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo el 20 de mayo de 2018, el predio del proyecto tiene un uso de suelo H2 Habitacional Densidad Media</p> <p>Ahora bien, el PDU no contiene un porcentaje de desmonte, mencionando únicamente parámetros relativos a la construcción, como son los Coeficientes de Ocupación y Uso de Suelo, Densidades, Altura, Restricciones, etc.</p> <p>En este sentido, el proyecto cumple los parámetros de aprovechamiento que establece el PDU, tal como se justificará en siguientes apartados.</p>
<b>CG-12</b>	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	<p>En el predio del proyecto solo se pretende el desarrollo de colocación y mantenimiento de mobiliario móvil para playa. Las obras sometidas a evaluación en el presente documento son complementarias a dicho proyecto. Se reitera que de acuerdo con la ficha de la UGA 28 señala que los parámetros de aprovechamiento serán los que establezca el PDU vigente, sin embargo, este documento no establece porcentaje de desmonte alguno para ninguno de los usos.</p>
<b>CG-13</b>	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	<p>Como ha sido mencionado, el predio cuenta con vegetación herbácea rastrera de duna costera, por lo anterior no se requiere ejecutar un programa de rescate de flora.</p> <p>En cuanto a la fauna, la misma vegetación herbácea rastrera de duna</p>

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

		costera propicia su escasez al interior del predio. Sin embargo, es posible que se pueda encontrar algún individuo de <i>ctenosaura similis</i> al interior del predio debido a la cercanía de la zona de playa, por lo que se implementará un programa de ahuyentamiento de fauna.
<b>CG-14</b>	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	Si bien no se tiene establecido para la UGA 28 una superficie máxima de aprovechamiento se cumplirá con los parámetros de aprovechamiento que establece el PDU para el predio, como se señala en apartados siguientes.
<b>CG-15</b>	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	El predio tiene vegetación herbácea rastrera de duna costera pero no presenta ejemplares de especies exóticas consideradas como invasoras por la CONABIO. En dado caso que se presentará se eliminará del predio.
<b>CG-16</b>	La introducción y manejo de palma de coco ( <i>Cocus nucifera</i> ) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	No se requiere del uso de palmas de coco, sin embargo, en caso de usarse, en las áreas ajardinadas se tomarán aquellas variedades resistentes al amarillamiento letal.
<b>CG-17</b>	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua,	El proyecto no contempla emplear vegetación exótica en el ajardinamiento de áreas verdes, solamente especies nativas. Sin embargo, en el remoto caso de requerirlo se verificará que no sean especies consideradas como invasoras por CONABIO y/o SAGARPA y que se encuentren confinados y se impida su dispersión al medio natural.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	<p>3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.</p> <p>4. Se garantiza el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.</p> <p>5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.</p>	<p>En ningún momento y en ninguna circunstancia se permitirá el manejo de fauna exótica al interior del predio. Así mismo se reitera que en el lote no existen cuerpos de agua naturales ni artificiales.</p>
<b>CG-18</b>	<p>No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.</p>	<p>El proyecto no implica obras o actividades relacionadas con la acuicultura; por lo que este criterio sólo se considera de observancia.</p>
<b>CG-19</b>	<p>Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.</p>	<p>Dentro del predio no existen caminos abiertos; sin embargo, se tendrá acceso controlado al predio, con el fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.</p>
<b>CG-20</b>	<p>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>	<p>Dentro del predio del proyecto no se ubican cenotes, rejolladas inundables ni cuerpos de agua, por lo que el presente criterio se considera únicamente de observancia.</p>
<b>CG-21</b>	<p>Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.</p>	<p>Dentro del predio del proyecto no se observaron vestigios arqueológicos, por lo que el presente criterio se considera únicamente de observancia.</p>
<b>CG-22</b>	<p>El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para</p>	<p>El predio del proyecto no se ubica sobre derechos de vía de tendidos de energía eléctrica de alta tensión; por lo que el presente criterio se considera únicamente de observancia.</p>

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	asentamientos humanos.	
<b>CG-23</b>	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	Como señala el criterio, las líneas de conducción de energía eléctrica dentro del predio, será de manera subterránea en dado caso de que el proyecto decida usar energía eléctrica.
<b>CG-24</b>	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	El proyecto no implica la construcción de caminos ni carreteras. En ese sentido, este criterio sólo se considera de observancia.
<b>CG-25</b>	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Toda la instalación de mobiliario será de carácter temporal y móvil, en cuanto a la palapa de dj, esta será construida por pilotes de madera, por lo tanto, no se interrumpirá la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.
<b>CG-26</b>	<p>De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:</p> <p>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).</p> <p>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p> <p>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p>	<p>Para el proyecto, no se requerirá de contar con campamentos de construcción, dado que se ubica en la zona urbana de Puerto Morelos, sin embargo, se colocará un sanitario portátil por cada 20 trabajadores que existan en la obra.</p> <p>No se pretende la pernocta ni elaboración de alimentos en el predio, ya que al tratarse de una obra sencilla no lo requiere, pero se tendrá un área específica para que los trabajadores puedan consumir sus alimentos en condiciones higiénicas adecuadas.</p> <p>Los residuos generados se retirarán periódicamente y se dispondrán finalmente e sitios autorizados por la autoridad municipal.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos, se contará con un área y contenedores</p>

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

		específicos para el almacenamiento de este tipo de residuos y se disponen finalmente mediante empresas autorizadas por SEMARNAT.
<b>CG-27</b>	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	No se contempla la construcción de obras para la disposición final de residuos. En ese sentido, este criterio sólo se considera de observancia.
<b>CG-28</b>	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	En el caso del material residual de la construcción como sería madera y lijas, se retirará a través de una empresa autorizada por parte de la SEMA estatal, quien es la autoridad competente para la gestión de este tipo de residuos de obra, considerados de manejo especial. Se verificará que se encuentren libres de residuos sólidos urbanos y/o peligrosos, previo a su entrega para disposición final.
<b>CG-29</b>	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Los residuos sólidos urbanos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán trasladados al relleno sanitario de la ciudad de Puerto Morelos por parte del servicio municipal que se encarga de la recolección de basura.
<b>CG-30</b>	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no será generador de desechos biológico-infecciosos en ninguna de sus etapas de desarrollo, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>CG-31</b>	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de	No se tiene proyectada la construcción de sitios de disposición final de residuos

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	sólidos urbanos; por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>CG-32</b>	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	A fin de dar cumplimiento a lo señalado en este criterio, en ninguna etapa del proyecto se realizará la quema de basura, su entierro o disposición, sea temporal o final, a cielo abierto, a través de los sistemas de recolección autorizados por el municipio y el Estado.
<b>CG-33</b>	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	El desarrollo contará con sitios específicos para el acopio temporal de residuos sólidos, mismos que serán accesibles para el servicio de colecta que se tendrá contratado.
<b>CG-34</b>	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	La madera para este proyecto será obtenida de sitios que cuenten con las autorizaciones correspondientes, lo cual podrá comprobarse con la factura que al respecto emita dicho establecimiento.
<b>CG-35</b>	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	El predio presenta vegetación herbácea rastrera de duna costera, por lo tanto, en su momento se solicitará ante la autoridad correspondiente el trámite de cambio de uso de suelo.
<b>CG-36</b>	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser	El proyecto no implica la realización de actividades agrícolas, pecuarias o forestales, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	
<b>CG-37</b>	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	El suelo en el predio de interés es principalmente de arena calcárea, por lo que existe poca presencia de tierra vegetal.
<b>CG-38</b>	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El predio del proyecto se ubica en una sola UGA, y no pretende la transferencia de densidades.
<b>CG-39</b>	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	Se solicitará a la Autoridad correspondiente el cambio de uso de suelo por excepción. Adicionalmente se reitera que la UGA 28 no cuenta con un porcentaje de desmonte establecido, quedando los parámetros de aprovechamiento sujetos a lo que establezca el PDU vigente, lo cual se analiza más adelante.

Los criterios específicos aplicables al predio del **proyecto** son los que se enlistan en el siguiente cuadro:

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
<b>RECURSO AGUA</b>		
<b>URB-01</b>	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de	El predio del proyecto cuenta con el servicio de drenaje municipal debido a que se encuentra dentro de una zona urbana, cabe mencionar que no requerirá el uso de baños o sistemas de tratamientos de agua, ya que se contempla la instalación de obras

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	móviles y los clientes utilizaran los baños de los hoteles aledaños.
<b>URB-02</b>	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	El predio cuenta con el servicio de drenaje municipal al encontrarse en una zona urbana, cabe mencionar que no requerirá el uso de baños o sistemas de tratamientos de agua, ya que se contempla la instalación de obras móviles y los clientes utilizaran los baños de los hoteles aledaños.
<b>URB-03</b>	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.	
<b>URB-04</b>	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	No se contempla realizar actividades de producción agrícola, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-07</b>	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia	El predio cuenta con el servicio de drenaje municipal al encontrarse en

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	una zona urbana, cabe mencionar que no requerirá el uso de baños o sistemas de tratamientos de agua, ya que se contempla la instalación de obras móviles y los clientes utilizarán los baños de los hoteles aledaños.
<b>URB-08</b>	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	En el predio del proyecto se pretende incorporar áreas ajardinadas, para lo cual únicamente se utilizarán especies nativas de vegetación.
<b>URB-09</b>	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	En el predio del proyecto se contará con áreas ajardinadas y zonas permeables.
<b>URB-10</b>	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	Dentro del predio del proyecto no se ubican cenotes, rejolladas inundables, ni cuerpos de agua.
<b>URB-11</b>	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	El proyecto no contempla el uso de agua para sus actividades, ya que solo se pretende la instalación y mantenimiento de mobiliario móvil para los turistas de la zona de playa de Puerto Morelos.
<b>URB-12</b>	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas	El proyecto no consiste en la instalación de plantas de tratamiento, ni generará lodos activados.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	
<b>URB-13</b>	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	El agua pluvial que se precipite en la superficie del proyecto se infiltrará de manera natural en el terreno y conforme a lo establecido en lo descrito en dicho proyecto.
<b>URB-14</b>	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El proyecto no implica la construcción de crematorios o cementerios, por lo que estos criterios se consideran de observancia.
<b>URB-15</b>	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	
<b>URB-16</b>	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	El predio del proyecto se ubica en una zona urbana y cerca de la franja costera, sin embargo, no se encuentra cerca de bocas de tormenta.  Adicionalmente se advierte que en el Anexo I del POEL BJ se enlistan las bocas de tormenta, sin embargo, todas se ubican en las UGAs 29 y 30, ninguna en la 28 donde se ubicará el proyecto sometido a evaluación.
<b>URB-17</b>	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de	El proyecto no implica el aprovechamiento de los recursos biológicos citados en el presente criterio, por lo que el presente criterio se considera de observancia.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	
<b>RECURSO SUELO Y SUBSUELO</b>		
<b>URB-19</b>	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
<b>URB-20</b>	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	Dentro del predio del proyecto no se ubican cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
<b>URB-21</b>	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
<b>URB-22</b>	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio,	

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	
<b>URB-23</b>	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	
<b>URB-24</b>	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	De acuerdo con el artículo 62 de la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo, los grandes generadores de residuos sólidos urbanos biorresiduos y de manejo especial deberán presentar un plan de manejo a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, para su consideración, obtención de su registro, aprobación y para la conformación de la base de datos correspondiente. Considerando que el proyecto generará residuos sólidos urbanos considerados de manejo especial, durante la etapa de construcción, se propone un Plan de Manejo propio, mismo que será sometido a Evaluación ante la SEMA una vez autorizado el proyecto en materia de Impacto Ambiental. Por otra parte, las actividades de operación del proyecto generarán residuos sólidos urbanos, por lo que su manejo corresponde al Municipio.
<b>URB-25</b>	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques	El proyecto no consiste en un fraccionamiento habitacional, por lo que el presente criterio no se vincula con el proyecto.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	<p>públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.</p>	
<b>URB-26</b>	<p>En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .</p>	<p>La aplicación de un criterio de esta naturaleza corresponde a las autoridades municipales dentro del ámbito de sus competencias, al ser responsables de la dotación parques y espacios públicos.</p>
<b>URB-27</b>	<p>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.</p>	<p>No es un proyecto que requiera equipamiento, a pesar de que el predio cuenta con los servicios de luz y agua, no se pretende hacer uso de los mismos.</p>
<b>URB-28</b>	<p>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).</p>	<p>El proyecto no implica la construcción de un fraccionamiento habitacional dentro de una sascabera en desuso o con riesgo de inundación.</p>

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

<b>URB-29</b>	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	El proyecto no consiste en un fraccionamiento habitacional, por lo que el presente criterio no se vincula con el proyecto.
<b>RECURSO FLORA Y FAUNA</b>		
<b>URB-30</b>	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	En el sitio del proyecto no se registraron zonas inundables, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-31</b>	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	El predio del proyecto no corresponde a un área destinada a la conservación de la biodiversidad y/o del agua; en ese sentido, este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-32</b>	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	El proyecto no contempla la construcción de espacios públicos ajardinados o su aprovechamiento, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-33</b>	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán	El proyecto no pretende el establecimiento de zonas industriales o centrales de abasto, por lo que el criterio solo se considera de observancia.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	ser dotados de infraestructura de parque público.	
<b>URB-34</b>	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	Se ejecutará el programa de ahuyentamiento de fauna, previo a los trabajos preliminares del proyecto. (Se anexa al presente)
<b>URB-35</b>	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la introducción o liberación de fauna exótica, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-36</b>	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	En el sitio del proyecto no se registró la presencia de manglar, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-38</b>	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	El proyecto no contará con estacionamiento ya que el uso que se tiene previsto es para los turistas de la zona de playa de Puerto Morelos.  El proyecto no afectará la conectividad entre ecosistemas existentes, dado que se encuentra dentro de una zona urbana.
<b>URB-40</b>	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	El Área Natural Protegida más cercana corresponde al Parque nacional Arrecifes de Puerto Morelos y a Manglares de Puerto Morelos. El proyecto no afectará la conectividad entre ecosistemas existentes, dado que el sitio se

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

<b>URB-41</b>	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote ( <i>Manilkara zapota</i> ), la guaya ( <i>Talisia olivaeformis</i> ), capulín ( <i>Muntingia calabura</i> ), <i>Ficus spp</i> , entre otros.	encuentra completamente fragmentado, por las vialidades existentes y los desarrollos de los alrededores
<b>URB-42</b>	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña <i>Ateles geoffroyi</i> , mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.	No se tiene registro de la presencia de mono araña en el sitio, sin embargo, se mantendrá el programa de ahuyentamiento de fauna.
<b>RECURSO PAISAJE</b>		
<b>URB-43</b>	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	El proyecto no se considera como un área verde ni como un área urbana de conservación, por lo que este criterio sólo se considera de observancia. Las áreas verdes dentro del predio se limpiarán diariamente de residuos sólidos.
<b>URB-44</b>	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	En referencia al presente criterio, se advierte que las autorizaciones referidas, son competencia de las autoridades municipales y federales, en el ámbito de su competencia, por lo que este criterio sólo se considera de observancia. El proyecto es congruente con el uso de suelo que establece el PDU para el predio del proyecto.
<b>URB-45</b>	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	El proyecto pretende incorporar áreas ajardinadas, en donde se utilizarán especies nativas de vegetación.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

<b>URB-46</b>	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la industria concretera, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-47</b>	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	En el sitio existen accesos públicos a la Zona Federal Marítimo Terrestre, los cuales han sido ubicados por las autoridades competentes de acuerdo con la planeación urbana contenida en el PDU vigente.
<b>URB-48</b>	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe 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, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	El área de aprovechamiento y el predio en su totalidad no cuenta con vegetación arbórea o palmas, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-49</b>	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de 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 período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	<p>En la zona federal colindante al predio se encuentra una zona de playa que posiblemente podría ser apta para la anidación de tortugas marinas, por lo que se incorporaran las siguientes medidas:</p> <p>El gobierno municipal anualmente lleva a cabo actividades de manejo de las nidadas, patrullando por la noche la zona costera, registrando los nidos y reubicándolos a corrales para su resguardo hasta su eclosión. Adicionalmente se aplicarán las siguientes medidas:</p>

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

		<p>Se propone retirar de esta zona, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras.</p> <p>No instalar luces, reflectores o cualquier otro equipo que genere emisiones o reflejos de luz hacia la playa o zona marina.</p> <p>No permitir durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías</p>
<p><b>URB-50</b></p>	<p>Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i>, <i>Sesuvium portulacastrum</i>, herbáceas: <i>Ageratum littorale</i>, <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i>, <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i>, <i>Coccothrinax readii</i>.</p>	<p>Al interior del predio del proyecto no existen dunas costeras, ni se tiene registro que haya habido en los últimos años, ya que como se ha mencionado este sitio cuenta con vegetación herbácea rastrera de duna costera, cabe mencionar que se tomará en cuenta estas especies para el ajardinado de las áreas verdes</p>
<p><b>URB-51</b></p>	<p>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación de infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.</li> <li>• Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.</li> <li>• Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.</li> <li>• Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.</li> <li>• Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.</li> </ul>	<p>El área del proyecto se encuentra lejos, de la zona de dunas costeras.</p>

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

<b>URB-52</b>	<p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.</li> <li>• 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.</li> <li>• Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto móvil que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.</li> <li>b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.</li> <li>c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.</li> </ul> </li> </ul>	<p>El predio colinda con una playa en la cual anualmente se registra la anidación de tortugas marinas en la Zona Federal Marítimo Terrestre. Al respecto se tomarán las siguientes medidas:</p> <p>No se requiere remover vegetación, dado que la zona cuenta con vegetación herbácea rastrera derivado del uso que se ha hecho del predio desde hace varios años,</p> <p>Una vez concluida la construcción de las obras se realizará el ajardinado de la zona empleando plantas de las especies señaladas en el criterio URB-50, con lo cual se espera que favorezca la regeneración de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la acumulación de arena.</p> <p>Se propone retirar de esta zona, durante la temporada de anidación, cualquier objeto móvil que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</p> <p>No instalar luces, reflectores o cualquier otro equipo que genere emisiones o reflejos de luz hacia la playa o zona marina.</p> <p>No permitir 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.</p>
---------------	--	---

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico 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.</li> </ul>	
<b>URB-53</b>	<p>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>El sitio del proyecto se encuentra dentro de un área urbana, no obstante, cabe mencionar que el predio colinda con la zona federal y una playa.</p> <p>Por lo tanto, se mantendrá sin afectaciones la zona federal marítimo terrestre y se aplicaran medidas preventivas que evitaran la afectación al proceso de anidación de las tortugas marinas en la zona federal colindante.</p>
<b>URB-54</b>	<p>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</p>	<p>El área del proyecto se encuentra dentro de un área urbana, no presenta conformación de dunas costeras.</p>
<b>URB-55</b>	<p>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</p>	<p>El sitio del proyecto no presenta conformación de dunas costeras en virtud de tratarse de un predio que se encuentra dentro del PDU de Puerto Morelos en la zona urbana</p> <p>No obstante, aplicando la definición de duna embrionaria que contiene el POEL BJ, la cual indica:</p> <p>DUNAS PIONERAS O EMBRIONARIAS: Son los primeros montículos de arena que se forman</p>

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

		<p>por la sedimentación eólica en las playas. Están expuestos al efecto del oleaje, por lo que hay periodos de tiempo en el que la arena se encuentra húmeda y en otros seca. Generalmente carecen de vegetación. Tienen una distribución irregular por lo que ordinariamente no constituyen cordones paralelos a la línea de costa.</p> <p>Al respecto podemos señalar que en el frente de playa no se observan montículos de ningún tipo, dado que toda la superficie es plana, ni presenta vegetación considerando que ha estado en uso desde hace varios años.</p>
<b>URB-56</b>	<p>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.</p>	<p>Se reitera que el sitio del proyecto no presenta la conformación de dunas costeras, en virtud de tratarse un predio en una zona urbana que colinda con la zona federal marítimo terrestre.</p>
<b>URB-57</b>	<p>La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material</p>	

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	
<b>URB-58</b>	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la extracción de arena, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
<b>URB-59</b>	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	El producto de la poda y el deshierbe se picará y ubicará en las áreas verdes, para mejorar la calidad de la tierra vegetal.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

### *III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe*

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

El POEMyRGMMyMC consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

## 1. Lineamientos ecológicos

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

## 2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

## 3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

El artículo primero del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establece:

*Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.*

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

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

El área del proyecto se encuentra ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental número 138 denominada Benito Juárez; como puede advertirse, la UGA **138** corresponde a una **Unidad de tipo regional**. Por tanto, De acuerdo con el artículo Segundo del Acuerdo de expedición, esta solamente fue dada a conocer y no se encuentra

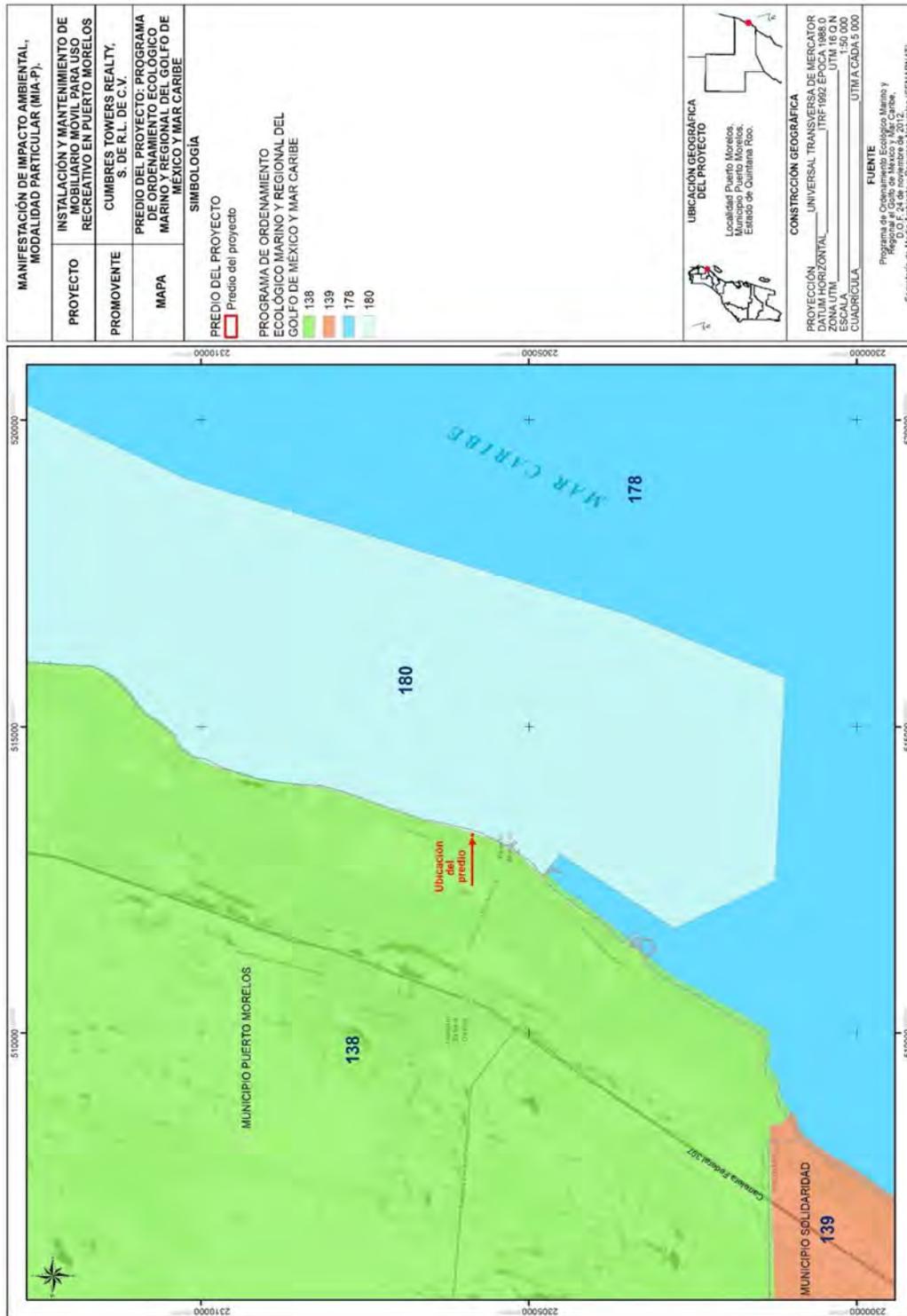
## **INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS**

Decretada, ya que conforme señala el artículo Tercero, tal situación ocurrirá cuando, en este caso, el Gobierno del Estado de Quintana Roo publique a través de su órgano oficial de difusión, la ficha de las UGA correspondientes.

Por tal motivo no se realiza la vinculación del proyecto con los lineamientos, acciones y criterios aplicables a esta Unidad de Gestión Ambiental, dado que no resulta vinculante.

A continuación, se muestra la ubicación del proyecto en este instrumento:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 8.-** Ubicación del Programa de Ordenamiento Marino respecto al sitio del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

La ficha de la Unidad de Gestión Ambiental 138 establece lo siguiente:

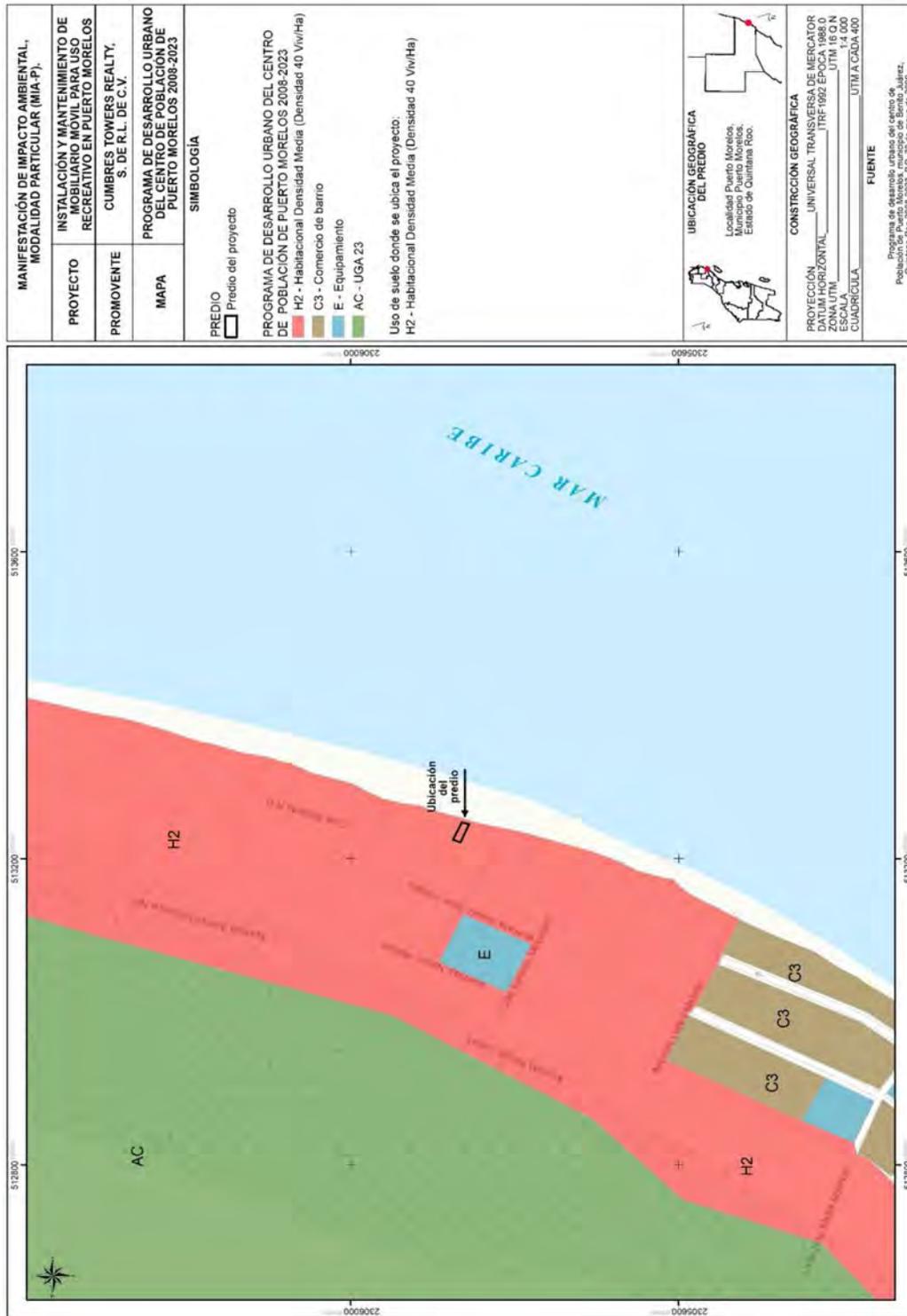
Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573,325 Habitantes	
Superficie:	225,770.386 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

## III.4 Programas de Desarrollo Urbano

III.4.1 **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos 2008-2023** publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 20 de mayo del 2009.

De acuerdo con la zonificación y usos de suelo establecidos en este instrumento normativo y conforme a lo señalado en el siguiente plano el predio del proyecto se encuentra regulado por el uso de suelo "**Habitacional Densidad Media (H2)**" tal como se muestra en el plano de la página siguiente.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 9.-Ubicación del PDU Puerto Morelos respecto al sitio del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

De acuerdo con la zonificación y usos de suelo establecidos en este instrumento normativo en el siguiente cuadro se puede observar que está permitido el uso de centro social y cultura. Toda vez que el proyecto sometido al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental consiste en la instalación y mantenimiento de mobiliario móvil para uso recreativo, se observa que se apega a los usos permitidos.

**USOS PERMITIDOS, CONDICIONADOS Y PROHIBIDOS (Cont.)**

USOS	ZONAS										Equipamiento	Turístico			Industrial	Conservación no permitida en el POEL
	Habitacional					Comercial			E	Hoteles (c/ha)		Resid. c/ha	I			
	60 h3-2	50 h3-1	40 h2	20 h1	10 ch	Centro de barrio Vvha c3	Centro urbano Vvha cu	Corred. Servici Vvha cas								
<b>SALUD</b>																
Escuela	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲			
Centro de integración juvenil	▲	▲	▲			▼	▼	▼	▼	▼						
Urbano, Asilo	▲	▲	▲			▼	▼	▼	▼	▼						
Centro de salud	▲	▲	▲			▼	▼	▼	▼	▼						
Clínica general	▲	▲	▲			▼	▼	▼	▼	▼						
Clínica de consulta externa	▲	▲	▲			▼	▼	▼	▼	▼						
Consultorio en vivienda (40 m2)	▲	▲	▲			▼	▼	▼	▼	▼						
Hospital general o de especialidades						▼	▼	▼	▼	▼						
<b>ESPECTÁCULOS Y RECREACIÓN</b>																
Club campestre				▲	▲						▲	▲				
Club de golf	▲	▲	▲	▲	▲						▼	▼	▼			
Hipódromo, polidromo						▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲				
Autódromo, velódromo						▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲				
Centro de convenciones						▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲				
Estadion						▲	▲	▲	▲	▲						
Parque y Cines						▼	▼	▼	▼	▼						
Centro deportivo	▲	▲				▼	▼	▼	▼	▼					▲	
Canchas deportivas	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼				
Canchas deportivas al aire libre	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼				
Canchas de tenis	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼		▲		
Canchas de fútbol, beisbol						▲	▲	▲	▲	▲						
Discoteca, Centro nocturno						▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼				
Auditorio, Sala usos múltiples						▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼			▲	
Restaurante	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼				
Casinos y bares						▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼				
Café, Nevería, Fuente de sodas	▲	▲				▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼				
Cine, Teatro, Cine Club						▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲				
Teatro al aire libre						▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲				
Centro social y cultural	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲				
Sala de fiestas infantiles	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▼	▼	▼	▼				▲		
Plaza de toros						▲	▲	▲	▲	▲						
Exposición, Lienzo charro						▲	▲	▲	▲	▲						
Fiesta de patronaje						▼	▼	▼	▼	▼						
Alberca cubiertas	▲	▲	▲			▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼			
Campo de tiro						▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼			
Gimnasio	▲	▲				▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼			
<b>COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>																
Terminal de autobuses foráneo						▲	▲	▲	▲	▲						▲
Terminal de autobuses urbanos						▲	▲	▲	▲	▲						▲
Edificios o predios de estacionamiento	▲	▲				▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲				▼
Encanto y mantenimiento de autobuses						▲	▲	▲	▲	▲						▲
Encanto de camiones de carga						▲	▲	▲	▲	▲						▲
<b>ADMINISTRACION</b>																
Consulados o Legaciones						▼	▼	▼	▼	▼						
Despachos profesionales y compañías						▼	▼	▼	▼	▼						
Agencias de viajes, de empleos						▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲			

USOS PERMITIDOS     
 ▲ USOS CONDICIONADOS  
 USOS PROHIBIDOS

POEL: Programa de Ordenamiento Ecológico Local

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

En el mismo sentido, en la siguiente información se puede observar las restricciones

## **DENSIDAD**

Conforme al glosario de términos del PMDU BJ, la densidad neta se define como: "*El número de unidades aplicada a la superficie resultante de descontar el área destinada a equipamientos, áreas verdes y otras superficies no destinadas a uso habitacional*". Para el uso de suelo aplicable, la densidad neta máxima permitida es de 40 viv/ha.

Toda vez que el sitio del proyecto cuenta con una superficie de 235.381 m<sup>2</sup>, de los que se permite una densidad neta máxima de 1 vivienda. Siendo que el proyecto no corresponde a una vivienda unifamiliar, no rebasa lo establecido en el PDU.

## **FRENTE MÍNIMO DEL LOTE**

El frente mínimo del lote no será menor de 10 metros lineales.

Conforme al glosario de términos, éste parámetros es definido como el "*Lindero que colinda con la vialidad de mayor amplitud o preferencia de circulación en caso de ser de las mismas dimensiones*". El frente del lote se ubica hacia la calle Rafael Melgar con una longitud de 10 metros lineales, por lo que se apega al frente mínimo establecido.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## **COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS)**

Conforme al glosario de términos, el Coeficiente de Ocupación del Suelo se define como: *"Relación aritmética existente entre las superficies de desplante en planta baja y la total del terreno. Su fórmula es:  $COS = \text{superficie de desplante} / \text{superficie total del predio}$ .*

No será mayor de 0.5 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 50 por ciento de la superficie total del lote.

Se permite un COS del 50 % y por lo tanto el COS en el predio es de 117.69 m<sup>2</sup>, cabe mencionar que la única obra techada es de 9 m<sup>2</sup> producto de la palapa de la cabina de DJ, por lo tanto, se da cumplimiento en lo establecido.

## **COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS)**

No deberá ser superior a 1.2, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 120 por ciento de la superficie total del lote.

El CUS permitido para el predio es de 282.472 m<sup>2</sup>, cabe mencionar que la única obra que se construirá es la palapa que contará con un área de 9 m<sup>2</sup>.

## **El coeficiente de modificación de suelo**

No deberá ser superior al 60 por ciento total del lote, debiendo tener un mínimo del 40 por ciento como área verde del total del lote.

Cabe mencionar que el PDU menciona que por área verde *"se entenderán tanto las áreas que permanezcan en estado natural, como las áreas jardinadas."*

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Como se puede observar el proyecto pretende mantener como área verde el 50.7 % del predio por lo que se da cumplimiento al presente criterio.

Obras	Cantidad	Superficie m <sup>2</sup>	Porcentaje
Jardineras rectangulares (Área ajardinada)	4	18.48	7.85
Jardinera irregular (Área ajardinada)	1	14	5.95
<b>Sin aprovechamiento (En conservación)</b>		<b>86.866</b>	<b>36.9</b>
<b>Total</b>		<b>119.346</b>	<b>50.7</b>

### Altura máxima

La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo; no debiendo exceder de tres niveles o 9 metros de altura. Para determinar la altura, ésta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública, referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos.

En el predio se construirá una palapa la cual tendrá una altura de 3 metros por lo que se cumple con lo establecido en este criterio.

La restricción frontal o la vía pública será de 5 metros.

## **INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS**

Se cumple con la restricción frontal a la vía pública de 5 metros libres de construcción.

**Las restricciones laterales serán de 2.0 metros en una de las colindancias laterales; esta superficie será conservada totalmente como área verde.**

Se da cumplimiento a la restricción lateral teniendo como área verde un área ajardinada irregular en una de las laterales del predio.

**La restricción posterior será de 3.0 metros**

Se da cumplimiento a esta restricción ya que no se encontrará ninguna obra en esta zona.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

### III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas

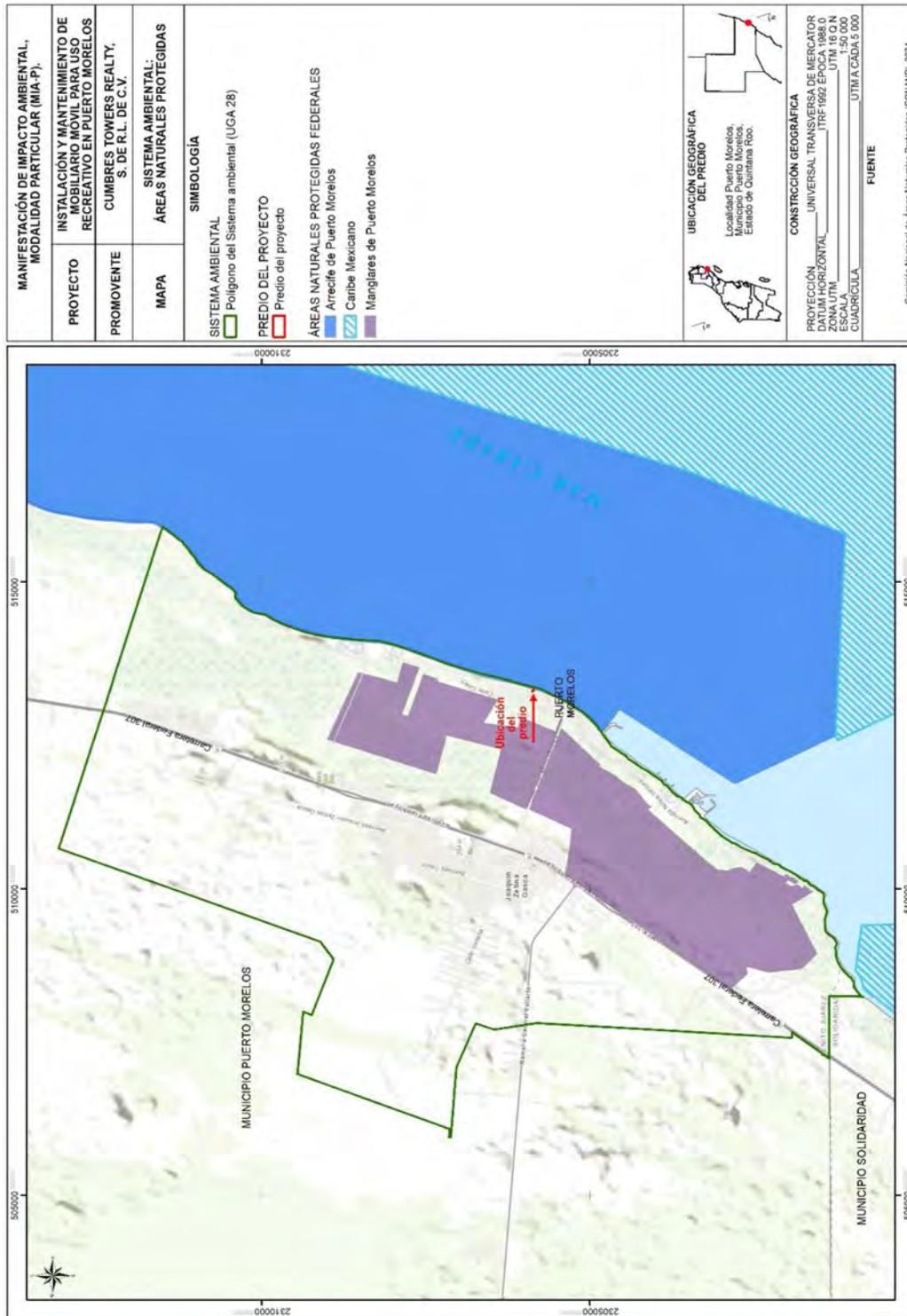
El proyecto no se encuentra regulado por ningún Área Natural Protegida de carácter Federal o Estatal, como se observa en el siguiente mapa, se puede observar que el predio del proyecto se encuentra a una distancia de 8.9 m del Área Natural Protegida denominada Arrecife de Puerto Morelos y a una distancia de 454.8 m del Área Natural Protegida denominada Manglares de Puerto Morelos.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



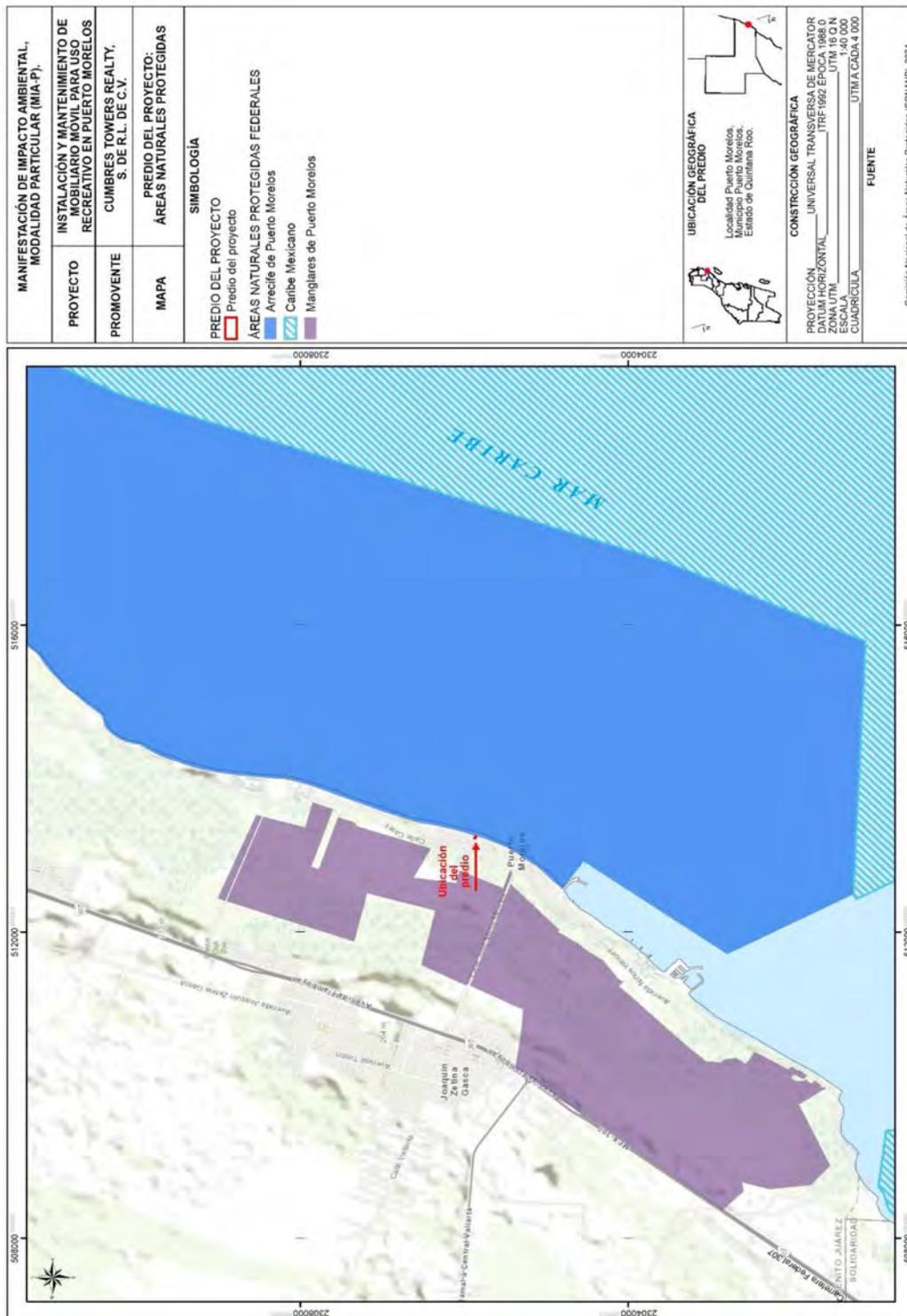
Mapa 10.-Dsintacia de las ANP's respecto al sitio del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 11.-ANPs en el Sistema Ambiental

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 12.-ANPs en el Predio

## III.6 Normas Oficiales Mexicanas

### *III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010*

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Esta Norma tiene como objeto y campo de aplicación el 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.

Debido a que el sitio se encuentra operando desde los años ochenta, dentro de una zona totalmente urbanizada y turística, no se registraron especies de flora o fauna enlistadas en la Norma Oficial Mexicana antes señalada.

### *III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003*

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

El objeto y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras y actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

Los numerales 4.14 y 4.16 establecen una distancia de 100 metros a partir del límite de la vegetación para llevar a cabo actividades, por lo que puede considerarse que es esta distancia la que define la zona de influencia que se tiene para esta vegetación.

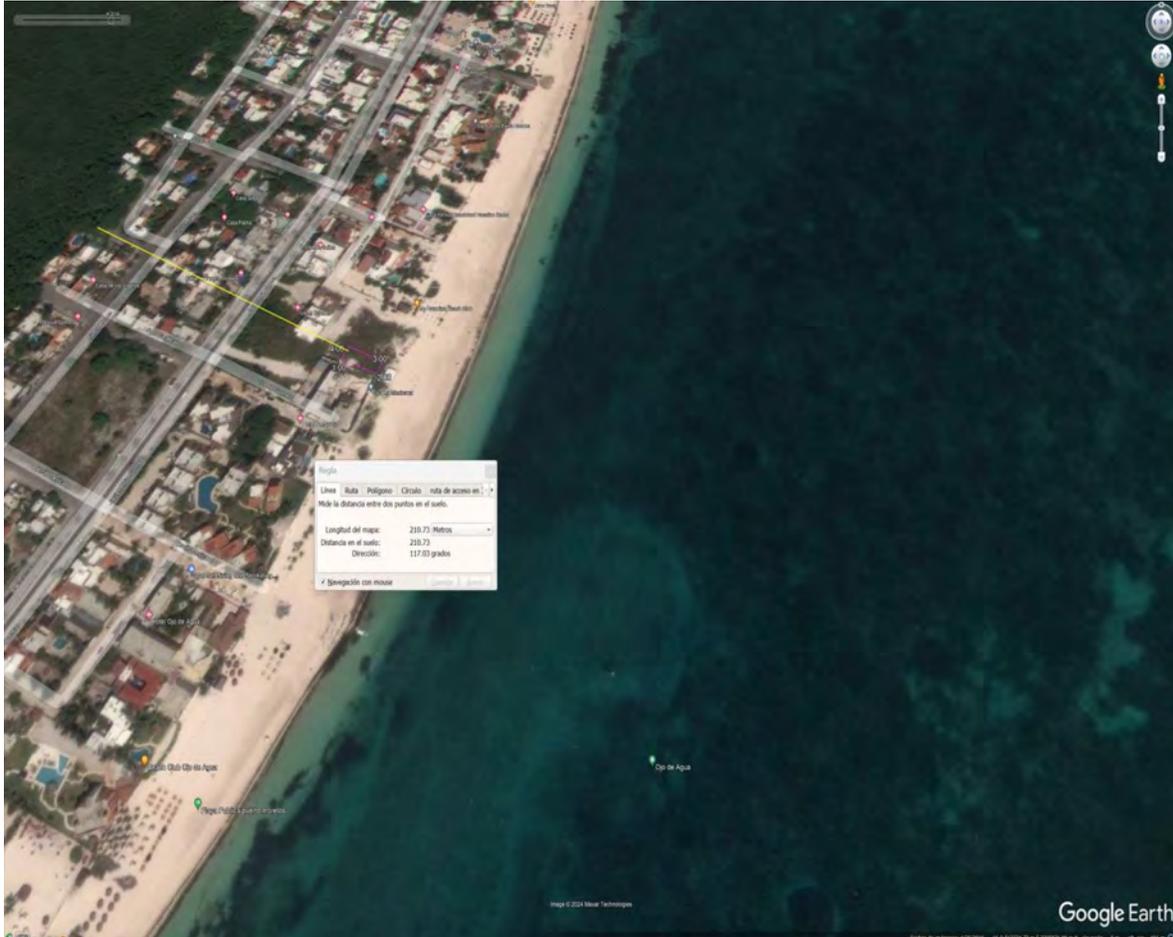
El portal de geoinformación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso De la Biodiversidad (CONABIO)<sup>1</sup> proyecta la capa denominada "Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán (2020)". De acuerdo con la descripción de esta capa, el mapa representa una actualización de ocho clases de tipos de coberturas de vegetación y uso del suelo, obtenidos a partir de la aplicación del método interdependiente, basado en el mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares de la Región Península de Yucatán.

Empleando el software QGIS 3.24.1 se sobrepuso la poligonal del predio a esta capa descargada del portal de CONABIO y posteriormente se midió la distancia al manchón de manglar más cercano, tal como se muestra a continuación:

---

<sup>1</sup> <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 13.-**Ubicación de la vegetación de manglar más cercana respecto al sitio del proyecto

Como puede apreciarse, la distancia entre ambos es de 210 metros, con lo cual se puede afirmar que el predio se encuentra fuera del área de influencia del manglar, al ubicarse a más de 100 metros de este ecosistema.

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

### IV.1 Delimitación del sistema ambiental

El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región.

A través de la descripción del SA se analizan las características y circunstancias de los componentes y factores ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, en un contexto ecosistémico. De este modo se cumple con lo solicitado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con el objeto de evaluar en el capítulo V de esta MIA-P los efectos que el proyecto pudiera tener sobre los ecosistemas presentes en el SA.

Considerando lo antes mencionado, se optó por definir el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa la Unidad de Gestión Ambiental número 28 denominada "**Centro de Población de Puerto Morelos**", conforme a lo establecido en el Decreto mediante el cual se modifica **el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL BJ)**, publicado en el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo. La superficie que abarca el Sistema Ambiental propuesto (UGA 28) corresponde a 5,740.85 hectáreas, de acuerdo con la ficha técnica de dicha UGA propuesta en el POEL de referencia.

El Sistema ambiental se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

geográfica; Así estos tres grupos de criterios son: 1) de planeación y 2) ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar un diagnóstico ambiental y así identificar las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro en la región, para la construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios describen a continuación.

## **1) Criterios de planeación**

Se considera que el proyecto será desarrollado dentro de la zona urbana de la ciudad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos específicamente en la Zona Urbana, por lo tanto, sus efectos sociales y económicos se circunscriben a ese entorno geográfico, por consiguiente, la delimitación del SA se centra exclusivamente dentro de los límites establecidos de dicho Municipio, algo que se cumple al elegir a la UGA 28 como SA, ya que sus límites se ubican en la zona urbana del mencionado Municipio de Puerto Morelos.

Los programas de ordenamiento ecológico son los instrumentos de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Es así, que, bajo este marco de planeación e instrumentación jurídica, se optó por elegir la UGA 28 "Zona Urbana de Puerto Morelos" del POEL-BJ, como el Sistema Ambiental del proyecto, ya que la misma considera aspectos comunes en la zona, además que se circunscribe dentro del Municipio de Puerto Morelos (ver plano de la página siguiente).

## 2) Criterios ambientales

En este rubro se identifican una serie de criterios que se relacionan con los diferentes componentes ambientales del SA, particularmente están relacionados con los diferentes ecosistemas presentes, así como la interacción que estos tienen con la zona delimitada; además de las zonas impactadas por usos previos y que han ocasionado la fragmentación del medio o propiciado sus tendencias de deterioro.

Como primer punto se consideró la cartografía digital disponible en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), particularmente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V (escala 1:250000) la cual establece que en el SA delimitado, existen diferentes tipos de vegetación o ecosistemas, a saber: Manglar, Selva Mediana Subperennifolia, Tular, Asentamientos Humanos, Zona Urbana, Cuerpos de Agua y Desprovisto de vegetación; es decir, la delimitación ecosistémica se acota a nivel de dos grandes comunidades vegetales manglar y Selva Mediana Subperennifolia, según la cartografía de referencia, así como un elemento de deterioro que influyen directamente en el SA (áreas sin vegetación aparente).

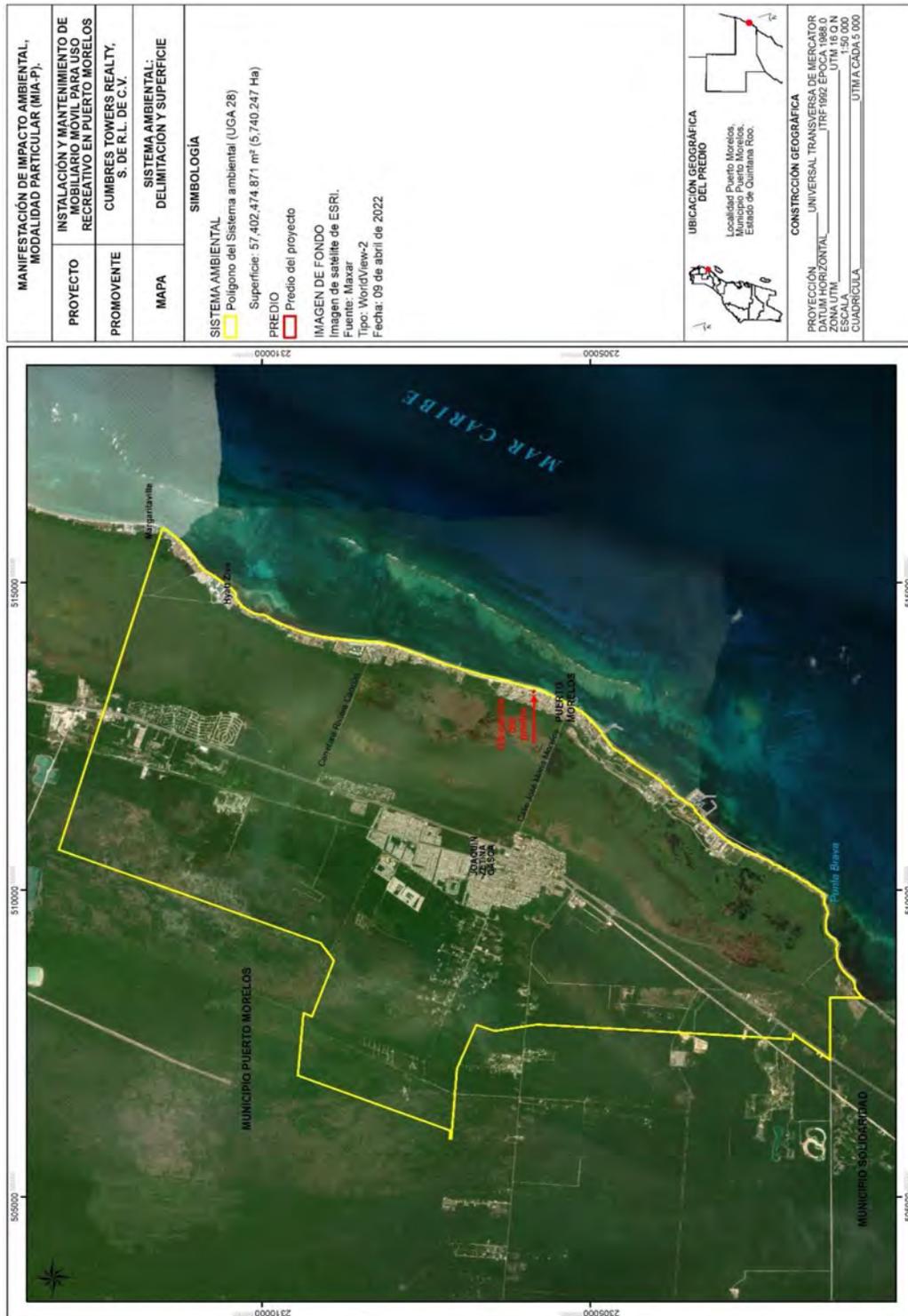
Considerando la distribución homogénea de estos ecosistemas, es que se optó por delimitar el SA de la zona urbana de la Ciudad de Puerto Morelos, ya que cualquier cambio que pudiera ocurrir en el medio, se hará notar en gran medida como procesos de fragmentación, pues dicha distribución ocurre en forma de franjas paralelas a la línea de costa, como se mencionó anteriormente.

En otro orden de ideas, tenemos que el SA posee características físicas (medio abiótico) que son homogéneas a lo largo y ancho de sus límites, pues de acuerdo con las cartas temáticas del INEGI, posee el mismo tipo de suelo en toda su extensión (arenosol); el mismo tipo de hidrología superficial (coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%); el mismo tipo de hidrología subterránea (material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero); un solo tipo

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

climático ( $Aw0(x')$ ); la misma unidad geológica (sistema Q(li), suelo litoral del cuaternario); y se encuentra dentro de la misma región hidrológica (RH32). Entonces asumimos que los límites y extensión del sistema ambiental, poseen las mismas características abióticas, de tal modo que permitirá un análisis más preciso sobre los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los elementos físicos que integran el SA. Estas características particulares se describen a detalle en el siguiente apartado.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 14.-Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### *IV.2.1 Medio abiótico*

#### **1. Clima**

El clima presente en el Municipio de Puerto Morelos es resultado de su ubicación geográfica en la zona intertropical del hemisferio norte y a una altitud prácticamente a nivel de mar.

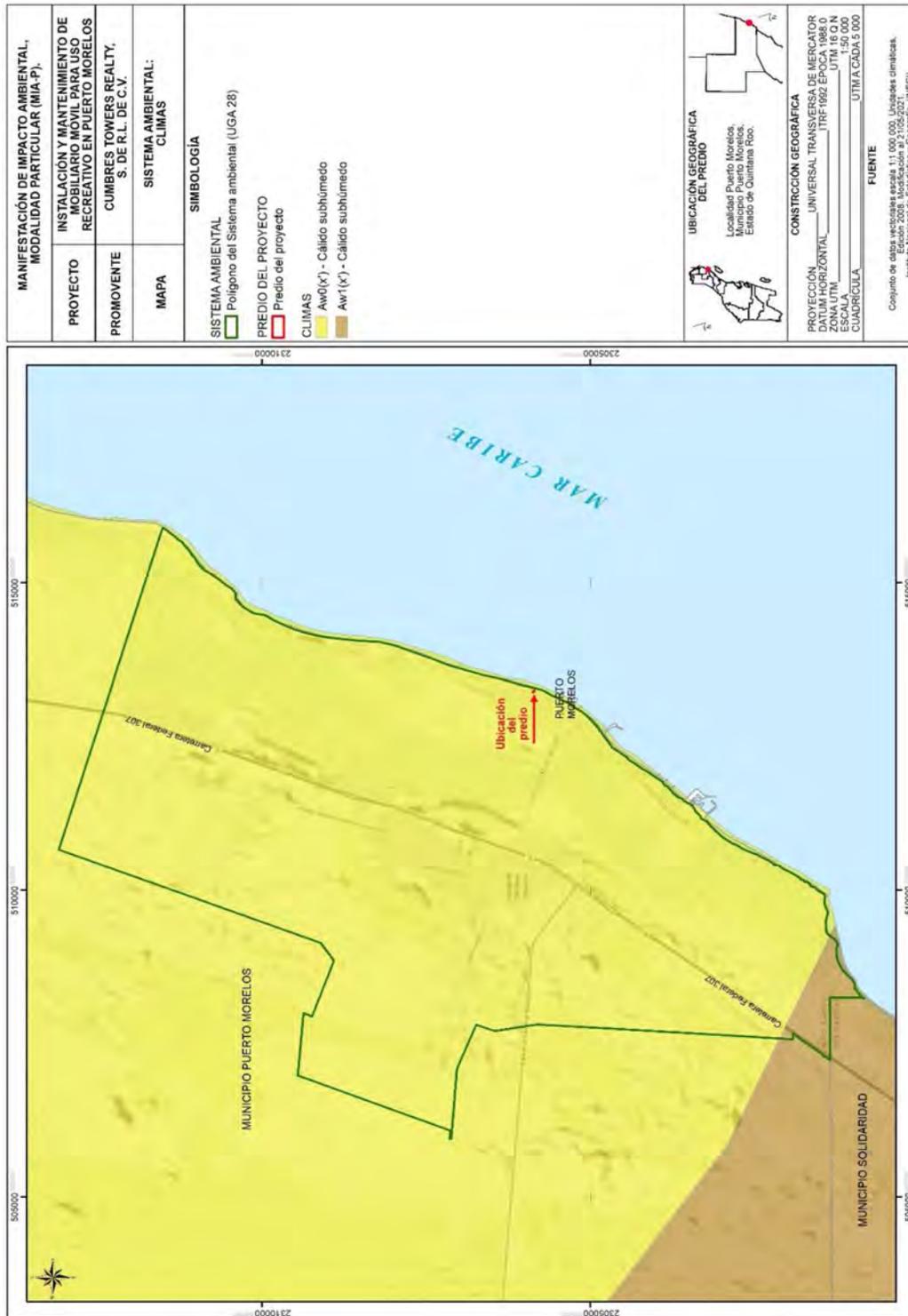
En la región el clima es de tipo cálido subhúmedo, con lluvias en verano y parte del invierno, una temperatura media anual de 27°C y precipitación entre 1,200 y 1,300 mm. y una estación seca bien definida de marzo a abril.

Dominan los vientos alisios del sureste mientras que los "nortes" llegan a la Península después de haberse iniciado en Canadá (normalmente de octubre a mayo) y hacer un recorrido con dirección norte-sur, trayendo como consecuencia vientos y marejadas de gran intensidad.

El clima se ve afectado por los huracanes, que aumentan la precipitación. La temporada de los mismos se extiende de junio a noviembre, de los cuales agosto y septiembre son los meses de más alta incidencia. De la Red de estaciones hidroclimatológicas operadas por la Comisión Nacional del Agua se obtienen diariamente los datos de temperatura, precipitación y evaporación.

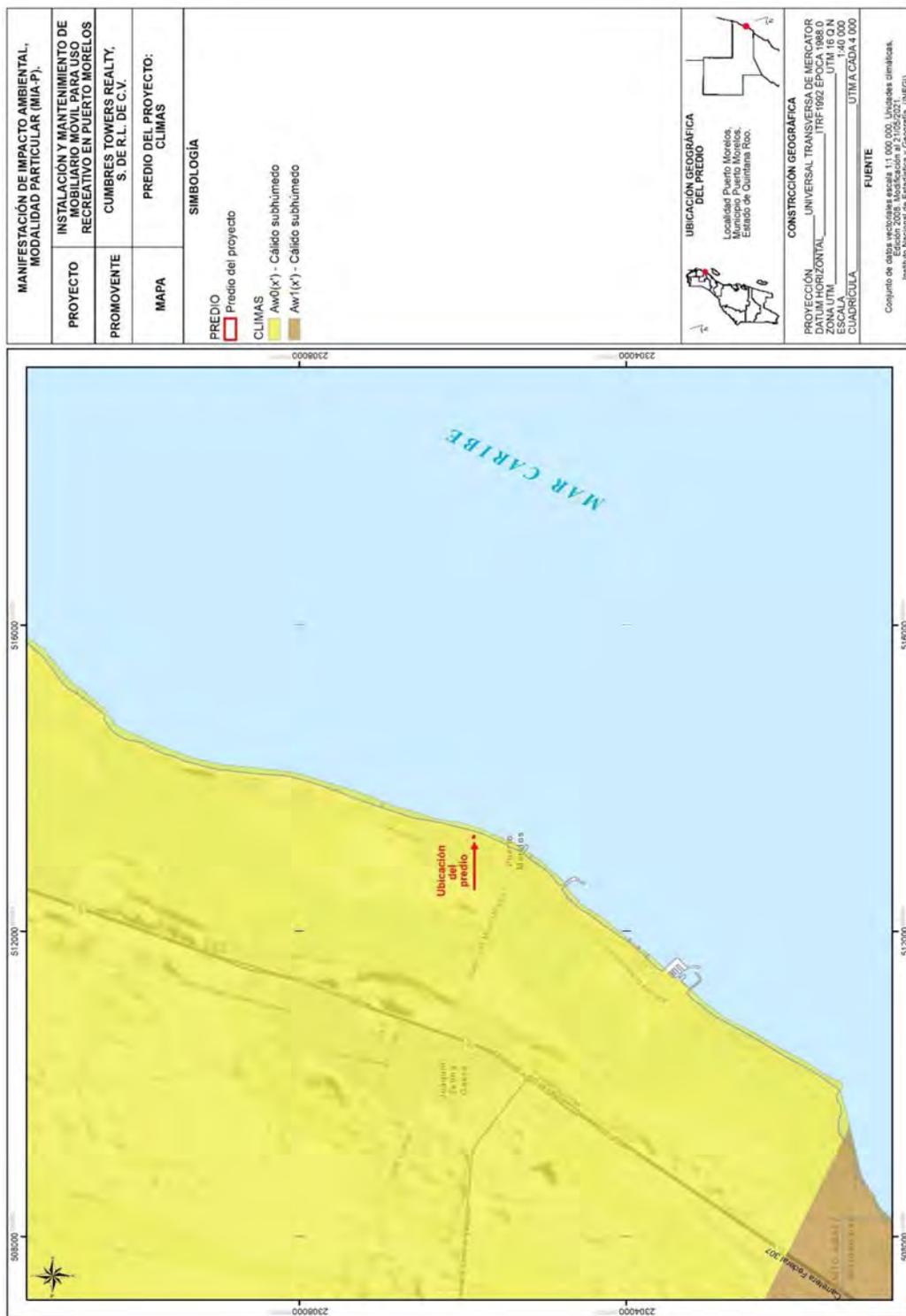
El comportamiento de la precipitación y la temperatura, en términos de sus características a través del tiempo, además de otros elementos como evaporación, humedad relativa, entre otros, son la base para la clasificación de los diversos tipos y subtipos climáticos que rigen en Quintana Roo.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 15.-Climas en el Sistema Ambiental**

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 16.-Climas en el Predio

## 2. Temperatura

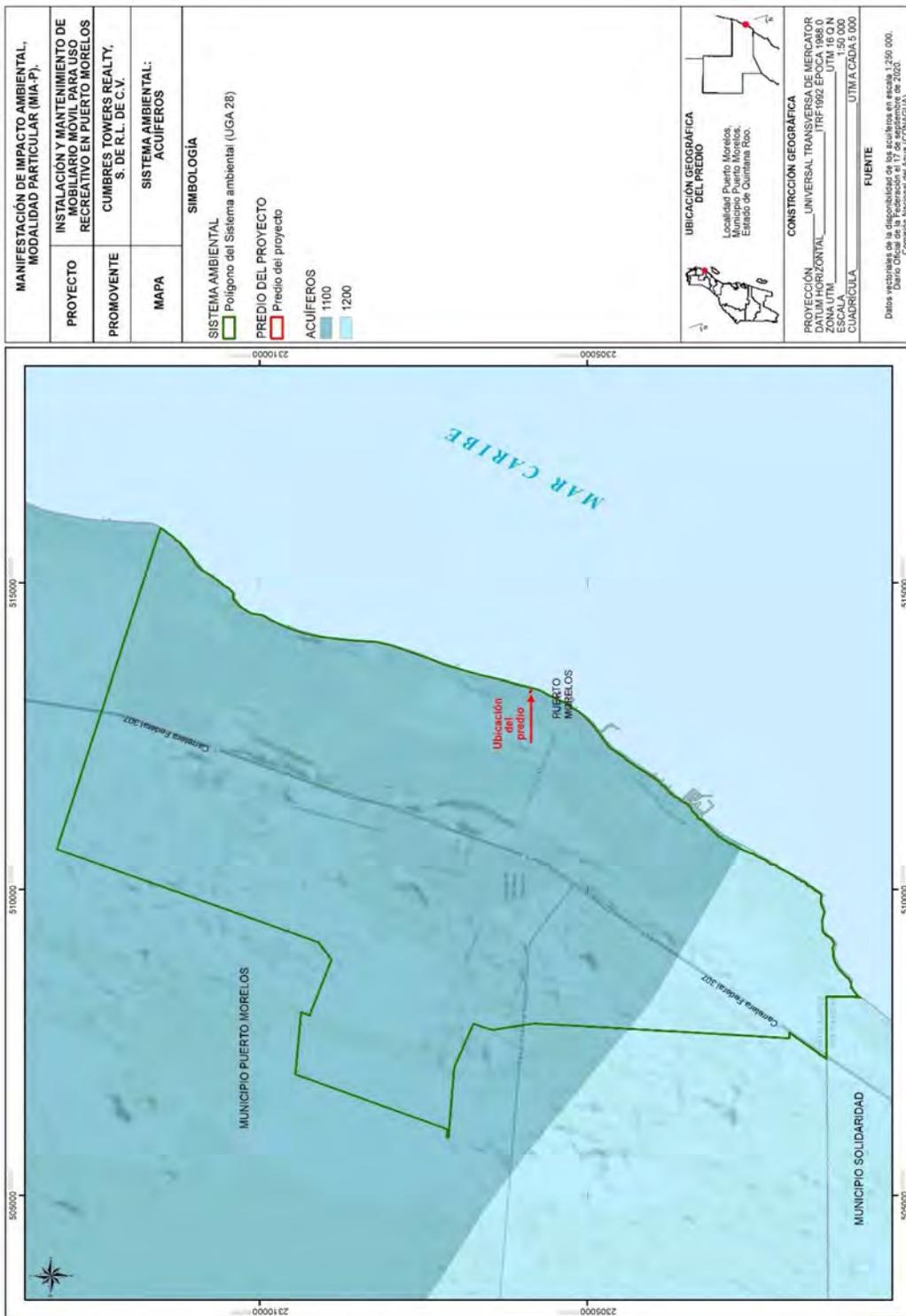
La temperatura media anual en la microcuenca del proyecto es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, en tanto que la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero.

### 3. Precipitación media anual

De acuerdo con el CENAPRED (2014), el CPPM muestra un rango de 30 a 59 días al año con lluvias apreciables en la isoyeta de 800 mm para precipitación media y en el rango de 1,100 a 1,500 mm de precipitación anual, de acuerdo con los cálculos obtenidos por el Conjunto de Datos nacionales de efectos climáticos regionales.

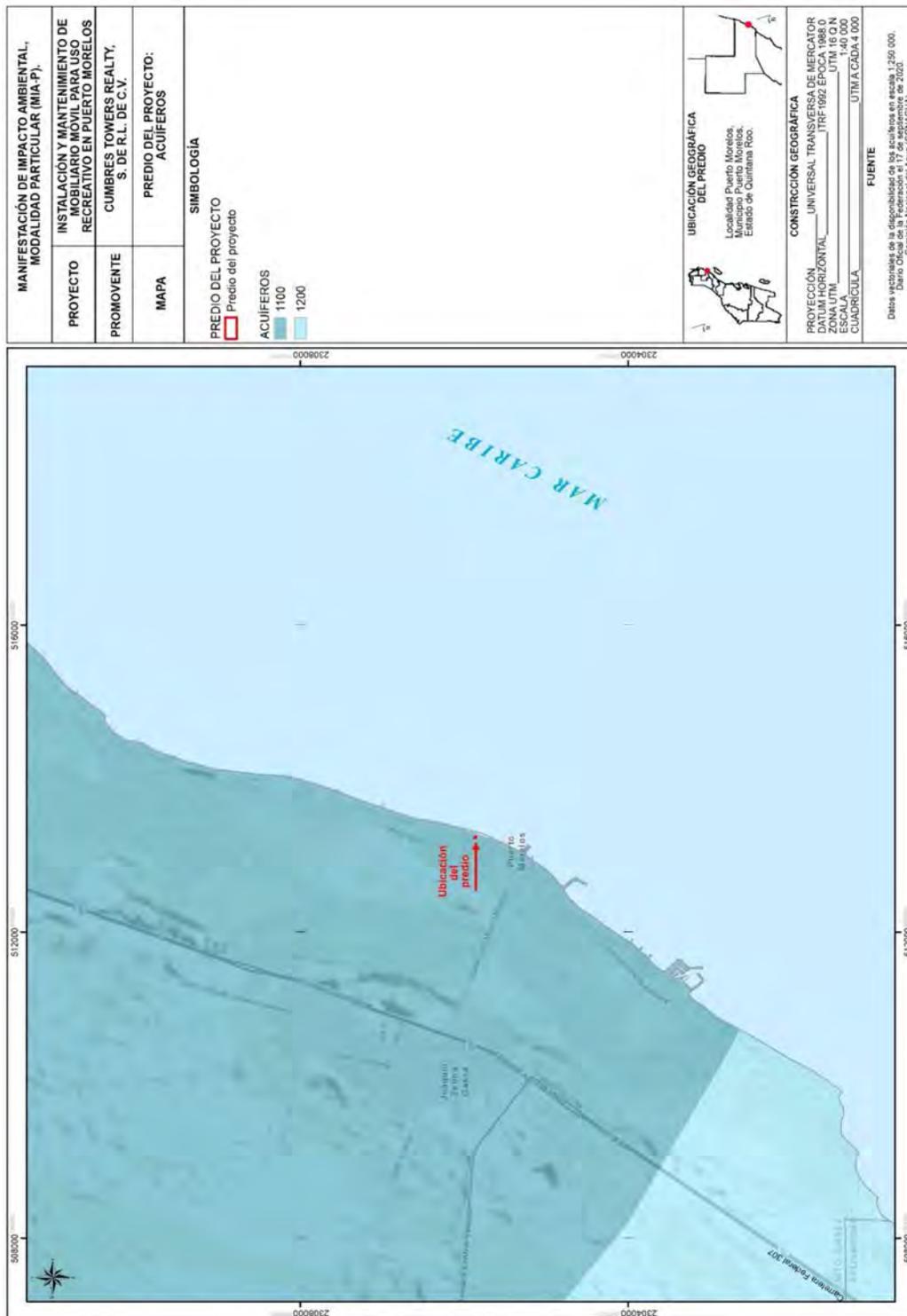
Las lluvias extraordinarias superiores a 75 mm de precipitación se asocian a la afectación derivada de la ocurrencia de nortes y huracanes de gran intensidad; siendo el registro de lluvia más elevado el originado por el Huracán Wilma cuando se registra en la estación climatológica Cancún un acumulado de lluvias 770 mm de precipitación para el 21 de octubre de 2005.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 17.-Precipitación Media en el Sistema Ambiental**

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 18.-Precipitación Media en el Predio

## 4. 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".

## 5. Intemperismos severos

Estos fenómenos atmosféricos se generan anualmente, entre los meses de Junio a Noviembre (temporada de huracanes) y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes precipitaciones. La formación de estas perturbaciones atmosféricas sucede en una de las dos matrices registradas en la región. La primera se localiza en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo.

La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los fenómenos originados aquí tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de la Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México,

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas en México, así como Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica.

Estos fenómenos naturales pueden evolucionar hasta tres etapas (depresión tropical, tormenta tropical y huracán) de acuerdo con la velocidad del viento que logren alcanzar.

En la zona norte de Quintana Roo, lugar donde se encuentra el predio de interés, se tienen registros del paso de los ciclones que se expresan en el siguiente cuadro:

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Vel prom.(km/h)</b>
<b>1988</b>	Septiembre	Gilbert	Huracán intensidad 5	295
<b>1988</b>	Noviembre	Keith	Tormenta Tropical	115
<b>1990</b>	Agosto	Diana	Huracán intensidad 2	165
<b>1993</b>	Septiembre	Gert	Huracán intensidad 2	165
<b>1995</b>	Septiembre	Opal	Huracán intensidad 4	240
<b>1995</b>	Octubre	Roxanne	Huracán intensidad 3	185
<b>1996</b>	Agosto	Dolly	Tormenta Tropical	40
<b>1999</b>	Julio	DT 2	Depresión Tropical	55
<b>1996</b>	Agosto	Dolly	Huracán intensidad 1	130
<b>2000</b>	Septiembre	Gordon	Depresión Tropical	56
<b>2002</b>	Septiembre	Isidore	Huracán intensidad 3	201
<b>2003</b>	Julio	Claudette	Tormenta Tropical	80
<b>2005</b>	Julio	Cindy	Depresión Tropical	48
<b>2005</b>	Julio	Emily	Huracán intensidad 3	177
<b>2005</b>	Octubre	Stan	Tormenta Tropical	64
<b>2005</b>	Octubre	Wilma	Huracán intensidad 4	201
<b>2006</b>	Junio	Alberto	Depresión Tropical	56
<b>2007</b>	Julio	Dean	Huracán intensidad 5	265
<b>2008</b>	Julio	Dolly	Tormenta Tropical	50

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Año	Mes	Nombre	Categoría	Vel prom.(km/h)
2020	Octubre	Gamma	Tormenta Tropical	140
2020	Octubre	Delta	Huracán intensidad 2	175
2020	Octubre	Zetta	Huracán intensidad 1	170

En septiembre de 1988, el huracán Gilberto atravesó la zona sur de la ciudad afectando las condiciones naturales del ecosistema, el ojo del huracán alcanzó 15 km de diámetro y su zona de influencia fue de 1,250 km (mientras embestía a la Península de Yucatán también afectaba a la Isla de Cuba). En 1998, la zona fue afectada por un sin número de precipitaciones pluviales generadas por el huracán Mitch, el cual, aunque no pasó por la región, tuvo un diámetro bastante considerable que prácticamente abarcó todo el Estado.

El huracán Isidoro, durante el mes de octubre del año 2002, bordeó la ciudad de Cancún en su franja costera, causando numerosas precipitaciones e inundaciones en diferentes puntos de la ciudad. El 17 de julio del 2005, el huracán Emily dejó por la fuerza con la que llegó a tierra, numerosas afectaciones en la zona norte, ocasionando pérdida de la vegetación ó marchitamiento del follaje de la vegetación distribuida en la parte norte del estado y numerosas inundaciones debido a la precipitación recibida. El 21 de octubre de 2005, se presentó el huracán Wilma con categoría 4 en la escala SAFFIR-SIMPSON, ocasionando daños catastróficos en la zona Norte del estado, tales como destrucción de la vegetación, modificación de la línea de costa, inundaciones serias y pérdida de infraestructura urbana y turística, por lo que ahora es considerado el huracán más catastrófico registrado para la zona; afectó gran parte del territorio del estado de Quintana Roo y Yucatán, con mayor intensidad al Municipio de Benito Juárez (entre Cancún y Puerto Morelos), así como Cozumel.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Desde el 2005 a la fecha, no se habían presentado eventos de consideración, pero el pasado año 2020, fue un año histórico con la presencia de 3 eventos meteorológicos que afectaron directamente al Estado de Quintana Roo. Dentro del área de estudio, las principales afectaciones se reflejan en árboles dañados reduciendo con ello la calidad ecosistémica.

## **6. 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.

## 7. Hidrología

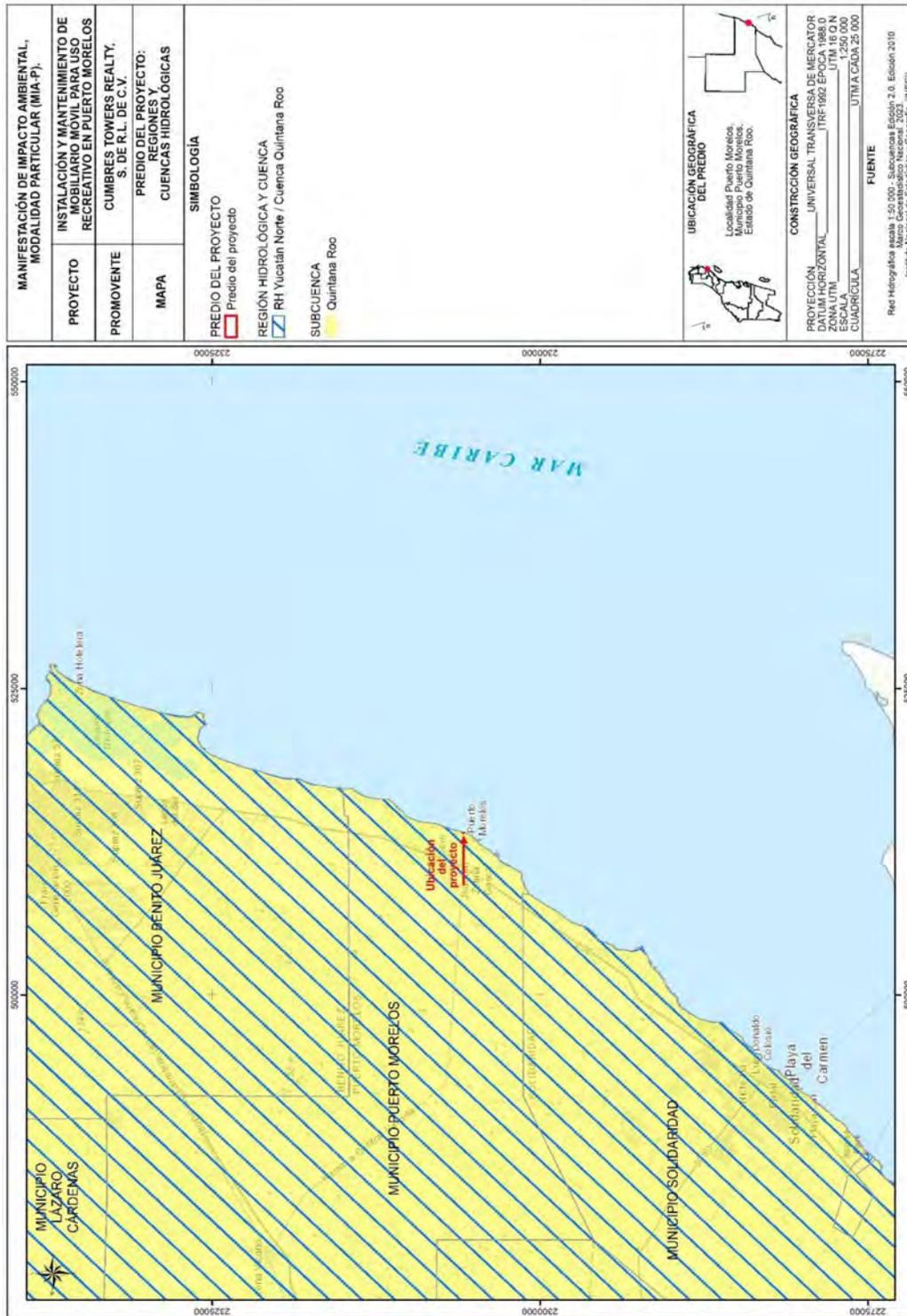
El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, 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 cuya mayor superficie presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%, tal como se muestra en el plano de la página siguiente, mientras que algunas porciones que corresponden a zonas inundables presentan un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.

El CPPM se encuentra dentro de la cuenca 32<sup>a</sup> Quintana Roo, de la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte, que a su vez forma parte de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán (RHA XII PY), incluye a todos los estados de la Península (Comisión Nacional del Agua, 2012, SIGEA-SEMARNAT).

El acuífero presente en el norte de Quintana Roo se ha desarrollado en los suelos porosos de origen calcáreo, cuyo origen se remonta hasta 65 millones de años a partir del inicio del Cenozoico (Lesser y Weidie, 1988). La elevada permeabilidad de las rocas calizas determina que los escurrimientos superficiales sean de escasa importancia (Anda, C. 2004); lo que explica los escasos porcentajes de escurrimiento en las porciones más elevadas del CPPM (0 – 5 %) y ligeramente superiores en las zonas de hondonadas (10 – 20%) que señala INEGI.

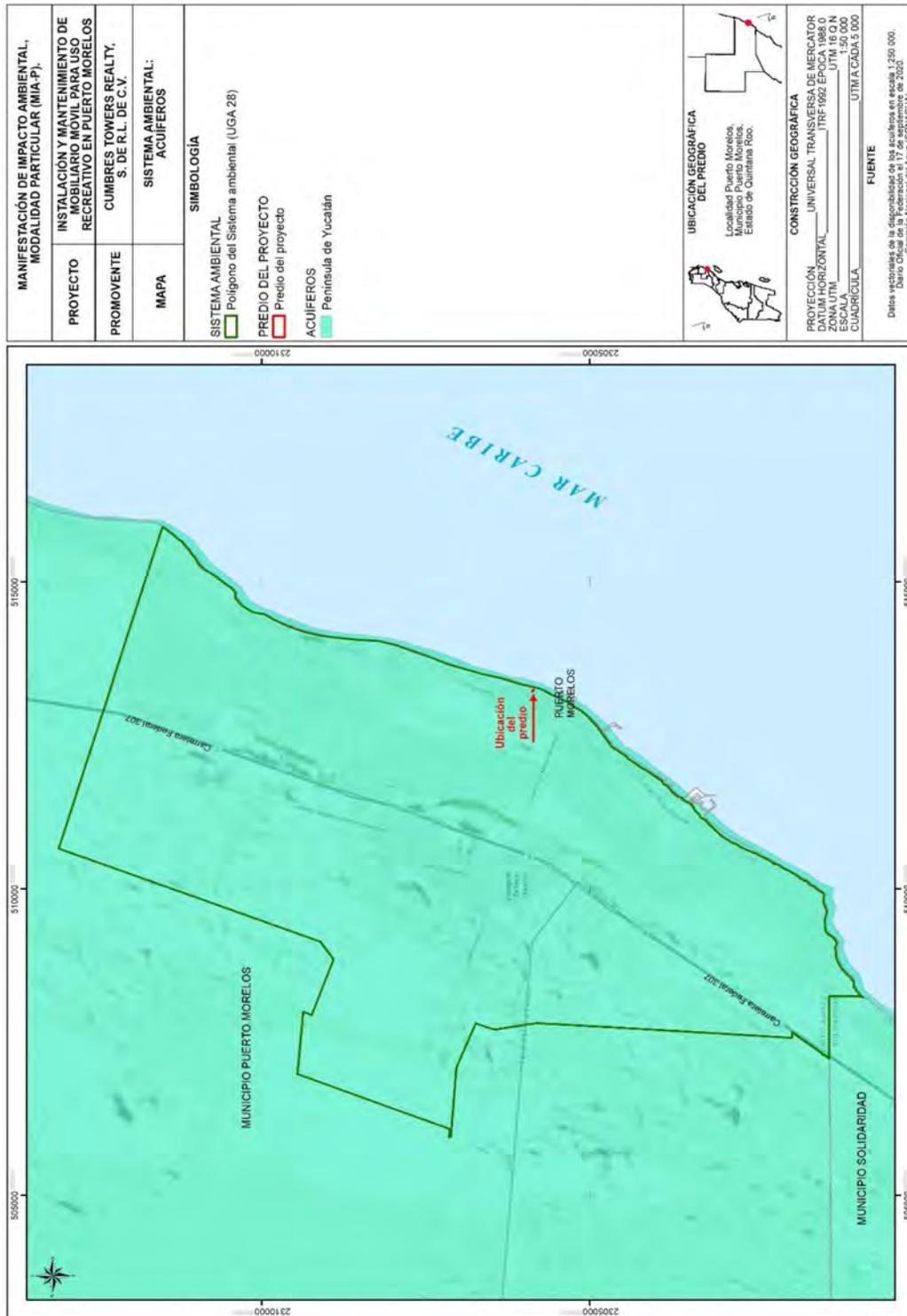


# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



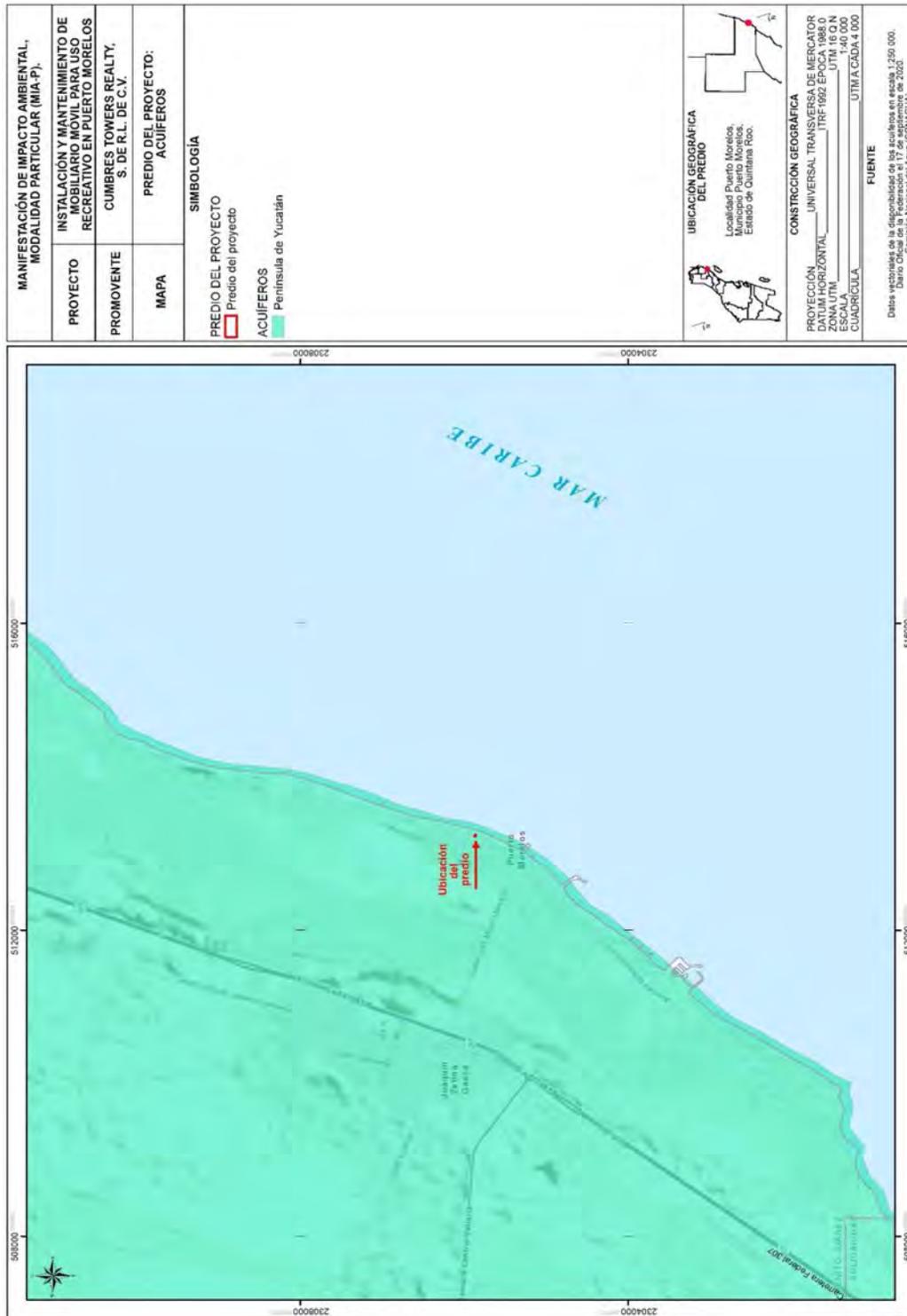
Mapa 20.-Regiones, Cuencas y Microcuencas Hidrológicas en el Predio

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 21.-Acuíferos en el Sistema Ambiental

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 22.-Acuíferos en el Predio

## 7.1.Hidrología Superficial

En la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (Yucatán). Esta región abarca, además del estado de Quintana Roo parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56 443 km<sup>2</sup>; en el estado comprende la porción norte, cubre un área que equivale a 31.77% estatal; sus límites en la entidad son: al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la Región Hidrológica 33 (RH33) y al oeste el estado de Yucatán donde continúa. Presenta dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 328 Yucatán, aunque de esta última sólo abarca una pequeña área.

### Cuenca 32A Quintana Roo

Se ubica al norte del estado, ocupa 31.00% de su superficie estatal e incluye las islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites, al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud norte y al oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 328.

La temperatura media anual es de 26°C con una precipitación que va de 800 mm en el norte a más de 1 500 al su reste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5% que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos.

Como ocurre en casi toda la península, no existen corrientes superficiales en esta porción del estado por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia; sólo pequeñas lagunas como la de Cobá, Punta Laguna, La Unión; lagunas que se forman junto al litoral como son la de Conil, Chakmochuk y Nichupté, así como, aguadas. El uso que se les da es recreativo.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

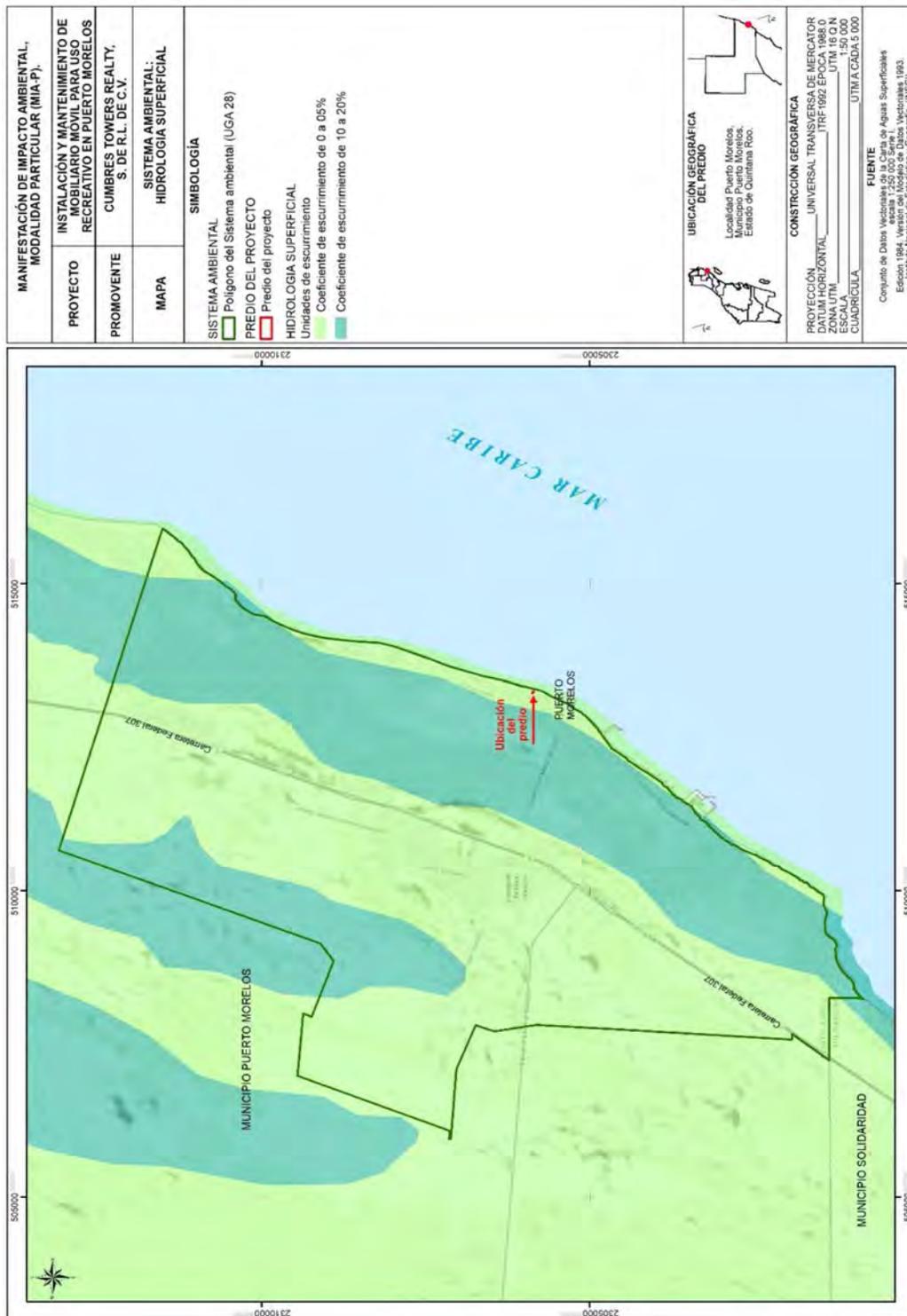
El acuífero presente en el norte de Quintana Roo se ha desarrollado en los suelos porosos

de origen calcáreo, cuyo origen se remonta hasta 65 millones de años a partir del inicio del Cenozoico (Lesser y Weidie, 1988). La elevada permeabilidad de las rocas calizas determina que los escurrimientos superficiales sean de escasa importancia (Anda, C. 2004); lo que explica los escasos porcentajes de escurrimiento en las porciones más elevadas del CPPM (0 – 5 %) y ligeramente superiores en las zonas de hondonadas (10 – 20%) que señala INEGI.

En el subsuelo existe una compleja red de flujos de agua que incluye desde el movimiento en material poroso hasta auténticos ríos subterráneos que corren a través de cavernas y túneles (Gutiérrez, M.A. & Cervantes, A. 2008); que dependiendo de la geología permite la presencia de material consolidado con posibilidades altas de aprovechamiento en las superficies que cuentan con rocas calizas y de aprovechamientos bajos en las zonas donde existe material no consolidado que corresponden a las hondonadas y zona de playa.

Cuando existe un colapso del techo de las bóvedas en las oquedades de la piedra caliza, se expone el nivel freático y da lugar a la geoforma conocida regionalmente como cenote (Gerard, 2000; White et al., 1995). El municipio de Puerto Morelos cuenta con numerosos cenotes que se aprovechan como fuente de abasto local del vital líquido o para destinarlo a actividades recreativas asociadas al turismo o desarrollo de actividades especializadas de buceo subacuático y espeleobuceo (Anda, C. 2004).

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 23.-**Hidrología Superficial del Sistema Ambiental del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 24.-**Hidrología Superficial en el predio del proyecto

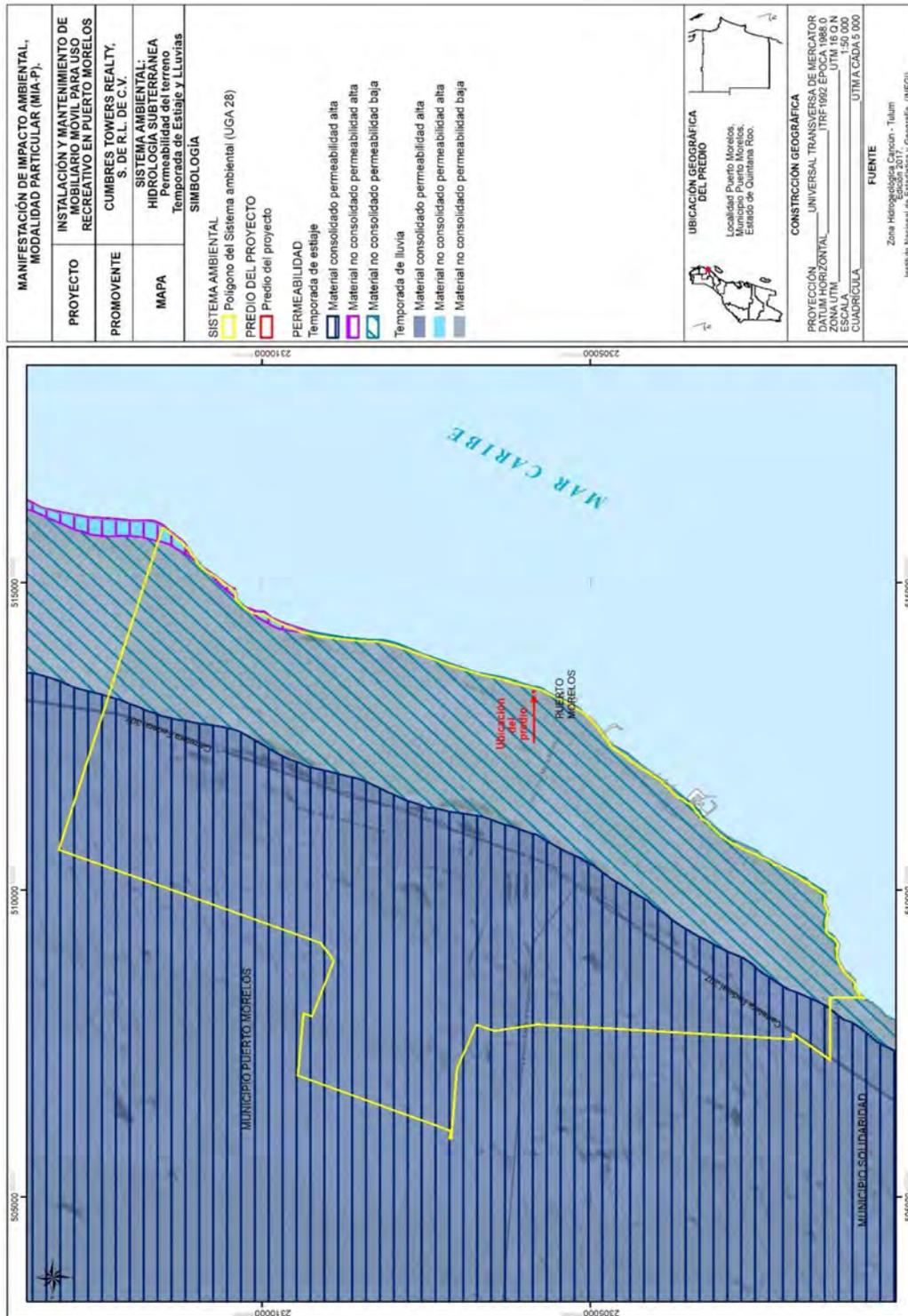
## 7.2.Hidrología subterránea

En la cuenca Quintana Roo el 80 % de la precipitación anual que se registra se infiltra en el suelo entre las grietas de la masa rocosa de éste, el 72.2% del agua infiltrada (unos 35,000 mm<sup>3</sup>/año) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y posteriormente es extraída por la transpiración de las plantas, el otro 27.8 % constituye la recarga efectiva del acuífero, unos 13,500 mm<sup>3</sup>.

En lo referente a la dirección del flujo subterráneo, éste se da de Poniente a Oriente, aflorando en el mar. Los cambios del nivel base del flujo, generan diferentes zonas de carstificación y propician mayor desarrollo del carst en los materiales más antiguos y hacia niveles más profundos.

El movimiento del agua en el subsuelo se manifiesta también en su componente horizontal en la porción superficial del acuífero, sobre todo hacia las franjas costeras, en donde la traza de la interface salina presenta un movimiento estacional de varios kilómetros. A diferencia de los acuíferos en medios granulares, en donde la "intrusión salina" es un proceso irreversible, en el caso de un medio cárstico como el que presenta la península de Yucatán, la intrusión salina es un proceso reversible, con invasiones entre 10 y 20 kilómetros tierra adentro durante el estiaje, para retornar hacia las costas durante la temporada de lluvias.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 25.-Hidrología Subterránea del Sistema Ambiental del proyecto



## 8. Fisiografía

El sistema ambiental se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Provincia Fisiográfica 62 denominada Karst Yucateco, cuya característica es presentar en toda su superficie rocas calizas de origen marino. Esta condición geológica determina una situación única en los aspectos hidrológicos, ya que no existen corrientes superficiales debido a la elevada infiltración del agua de lluvia; de tal manera que se conforma una red difusa de drenaje subterráneo que se mueve desde el centro de la Península hacia las costas en un sentido radial.

El paso de las partes altas de la región anterior a las bajas situadas en el Este de Quintana Roo, se realiza por una serie de escalones bruscos que corresponden a líneas de fallas, mostrando las características de una meseta baja tectónica (horst), que se extiende hacia el Sur. Esta zona presenta en su porción media y occidental, junto a las elevaciones, frecuentes depresiones y pequeñas cimas interrumpidas por grandes áreas de menor relieve, casi planas, con altitudes en Quintana Roo de 20 a 40 m.

Otra de sus características, refiere a que, a lo largo de la franja costera, con una variación de entre 70 y 200 m de distancia a la línea de mar se genera un desnivel de entre dos y cuatro metros de altura dividiendo una zona baja de playa y el nivel medio de la población, por lo demás no se detectan elevaciones importantes o accidentes salvo los que existen de forma puntual generando cenotes con profundidades que fluctúan entre los 8 y los 30 metros bajo el nivel medio del mar. En el estado la conformación del territorio puede ser descrita en términos de las subprovincias fisiográficas que se encuentran en él, y que son Carso y Lomeríos de Campeche, Carso Yucateco y Costa Baja de Quintana Roo.

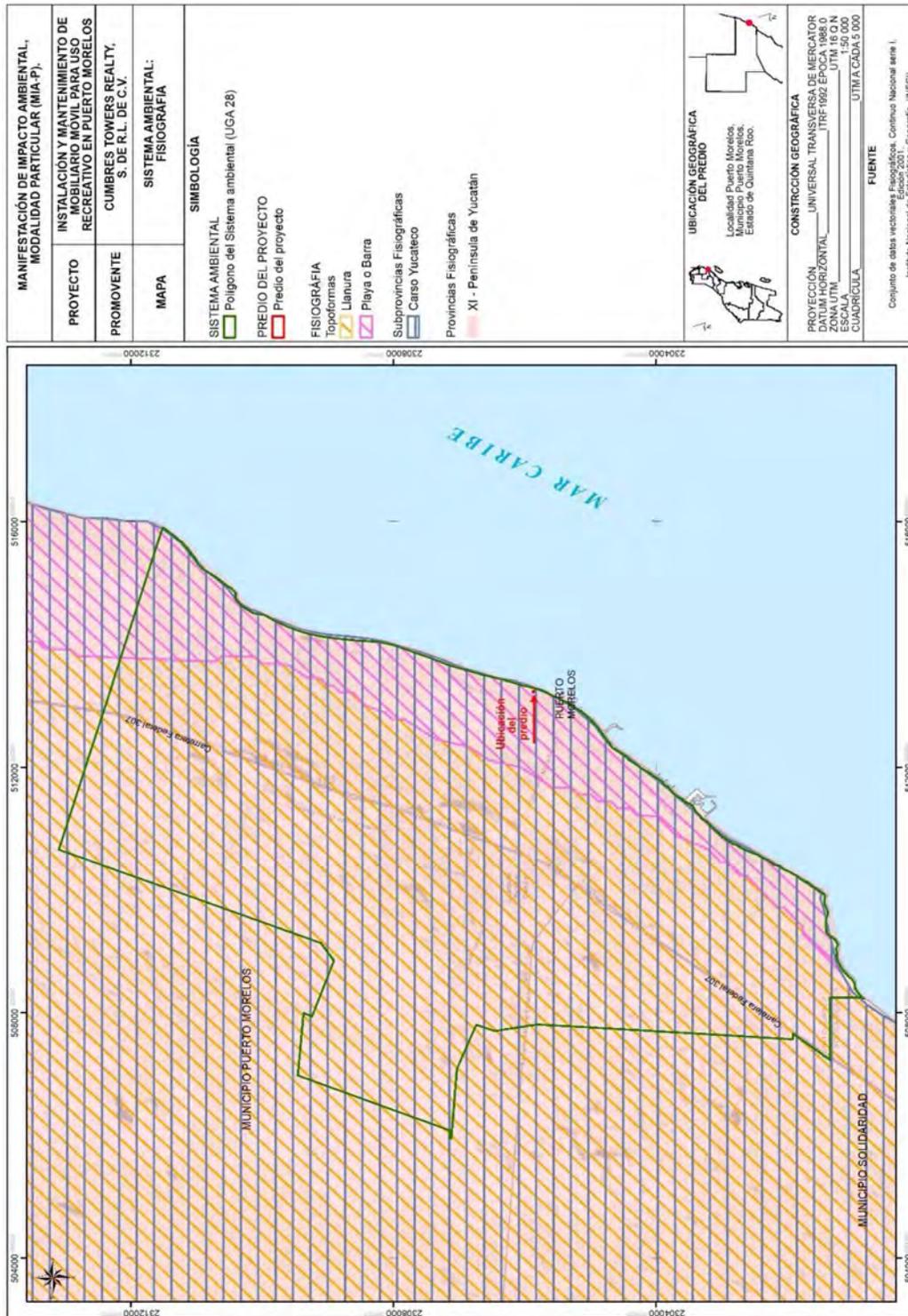
El predio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco, en la topografía de playa o barra (ver plano). En su porción litoral son frecuentes las salientes

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

rocosas, caletas, pequeños escarpes, cordones y espolones, así como lagunas pantanosas intercomunicadas con el mar por canales o bocas y extensas zonas de inundación con vegetación de manglar.

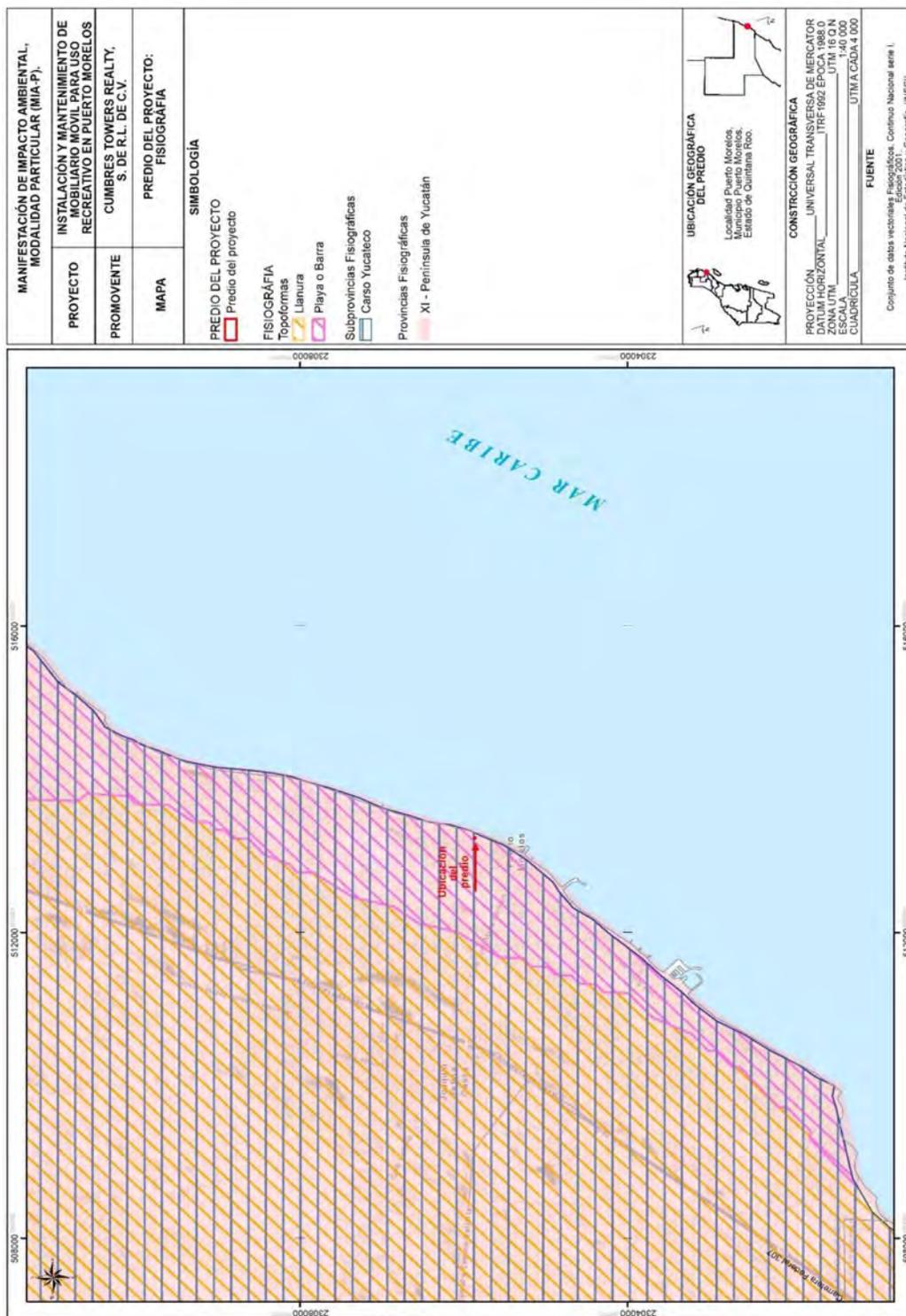
La zona costera se caracteriza por presentar un relieve muy escaso y por la ausencia de ríos superficiales, resultado de la naturaleza kárstica del terreno. La zona costera está delimitada hacia la parte terrestre por bermas del Pleistoceno de aproximadamente 10 m de altura, y hacia el mar por una barra arenosa de 2-3 m de altura y 100-200 m de ancho que constituye la línea de costa actual (Ruíz-Rentería et al., 1998). Entre estos dos rasgos hay depresiones que dan lugar a un ambiente lagunar somero, con esporádico contacto con el mar adyacente. Estas cuencas están interrumpidas por caminos transversales que la dividen de forma no natural, restringiendo o impidiendo el flujo de agua. A lo largo de los bordes de las lagunas existen cinturones angostos de *Rhizophora mangle*, así como en algunos parches aislados de las partes centrales de las cuencas, predominando una diversa vegetación de humedales en el resto del área.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 27.-Fisiografía del Sistema Ambiental del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 28.-Fisiografía del predio del proyecto

## 9. Geología

La Península de Yucatán es de reciente origen geológico y su conformación se remonta al Mesozoico (248 – 65 millones de años) cuando todavía no emergía por formar parte de un mar somero donde se depositaron diversos sedimentos de origen orgánico.

Posteriormente, en el inicio del Terciario inferior (65 – 56 millones de años) se depositan arenas y material biogénico y paulatinamente empieza a emerger la parte sur de la Península de Yucatán en el Eoceno-Mioceno (56 – 5.3 millones de años) para continuar con la parte norte su emersión a partir del Plioceno en el Terciario Superior hasta la fecha (5.3 millones de años hasta nuestros días).

La formación de la Península a partir de la sedimentación de materiales calcáreos provenientes de esqueletos de organismos marinos es la razón por la cual predominen los sustratos calizos, que están sujetos a procesos de meteorización química por la acción del agua (proceso kárstico)

La geología superficial obtenida de la carta geológica del INEGI indica la presencia de material geológico del Terciario Plioceno que corresponde a rocas sedimentarias calizas (Tpl(cz)) que se distribuyen principalmente al poniente de la carretera Puerto Juárez – Chetumal en las inmediaciones de la localidad Joaquín Zetina Gasca. Este material geológico permite que en periodos de lluvias se infiltre rápidamente el agua que por la meteorización química produce disolución de las rocas carbonatadas que es característico del relieve denominado karst o cárstico (CNA, 1997).

Las condiciones geológicas implican riesgos potenciales por colapsos o derrumbes de la capa rocosa debido a la disolución del material calizo; en los sedimentos lacustres se pueden presentar condiciones de riesgo por deslizamientos y hundimientos debido a que no se encuentran consolidadas; mientras que en la

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

porción costera existen condiciones de corrosión de materiales ferrosos por la presencia en los sedimentos de compuestos salinos.

Con base en la información presentada el 55.93% de la superficie del CPPM tiene un origen geológico en el Terciario Superior específicamente en el Plioceno el cual se encuentra conformado por rocas del tipo caliza, mientras que el 43.93% de la superficie de la costa tiene como origen de formación el periodo Cuaternario, el cual se conforma de formaciones lacustres.

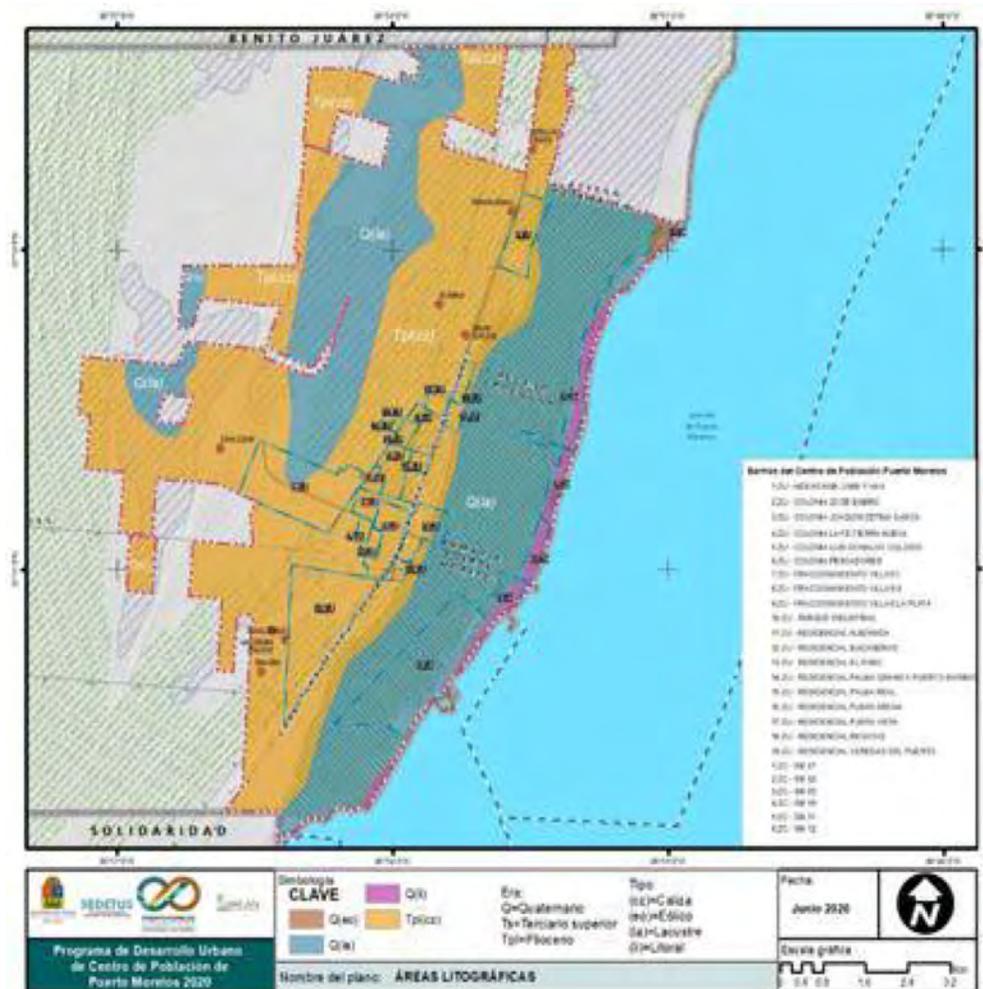
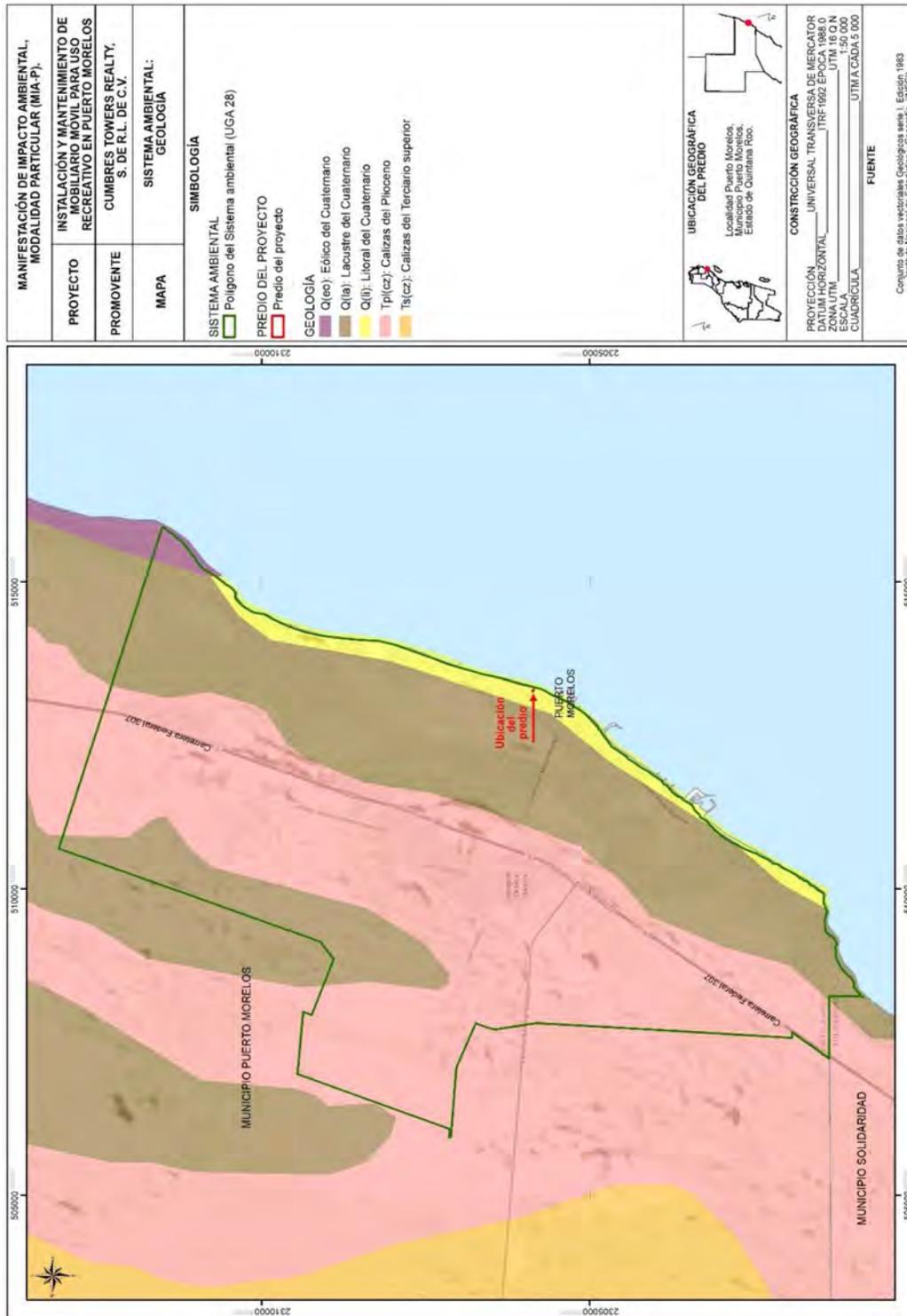


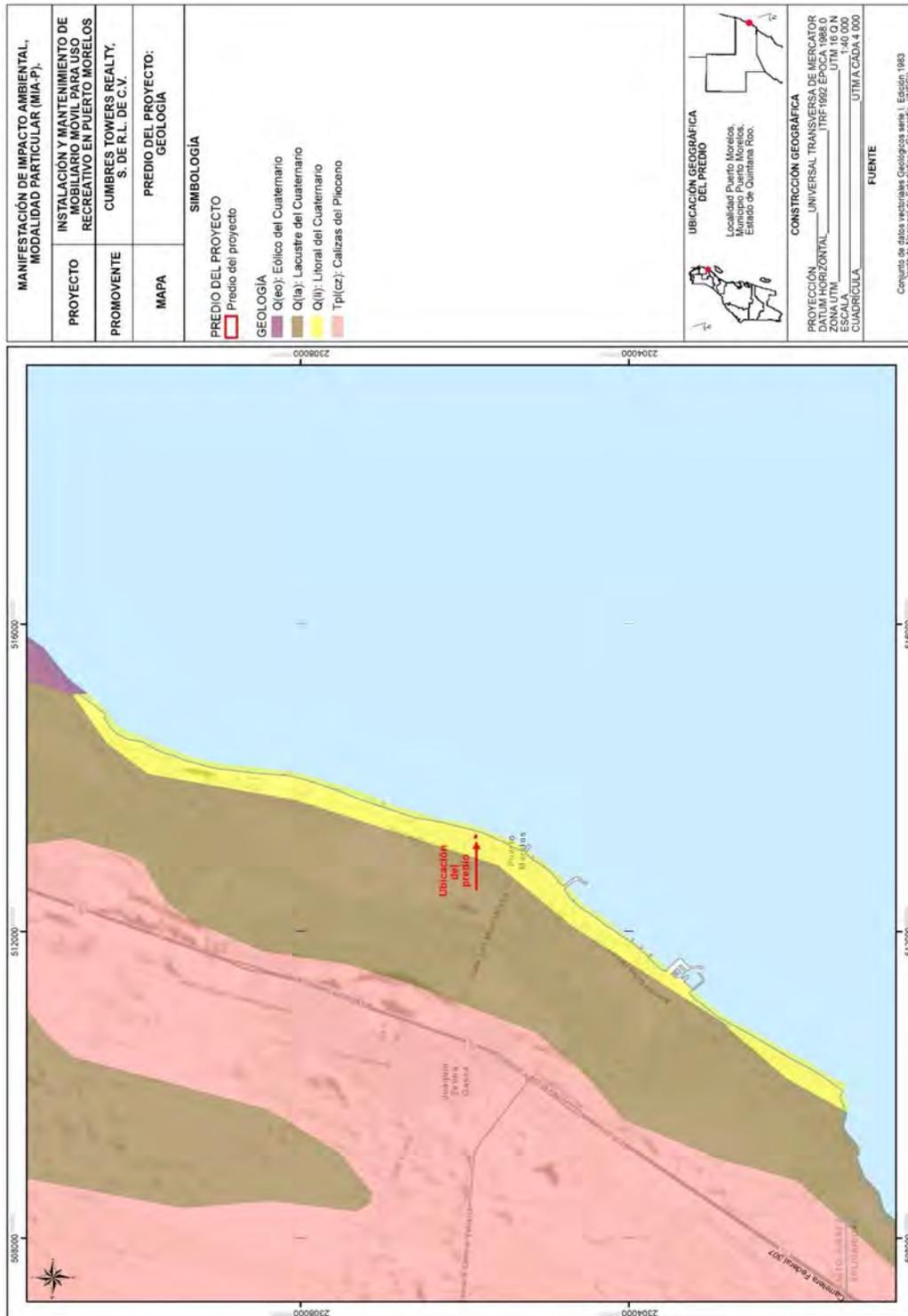
Imagen 18.- Geología en el predio

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 29.-Geología del Sistema Ambiental del proyecto**

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 30.-Geología del Predio del proyecto

## 10. Edafología

Los suelos tienen su origen por la compleja acción biológica, física y química sobre un material parental específico, bajo condiciones climáticas particulares y tipo de aporte de materia orgánica. En el municipio todos los suelos presentes se consideran jóvenes y por no mostrar horizontes bien definidos y corresponden a: Leptosoles, Solonchak y Arenosoles.

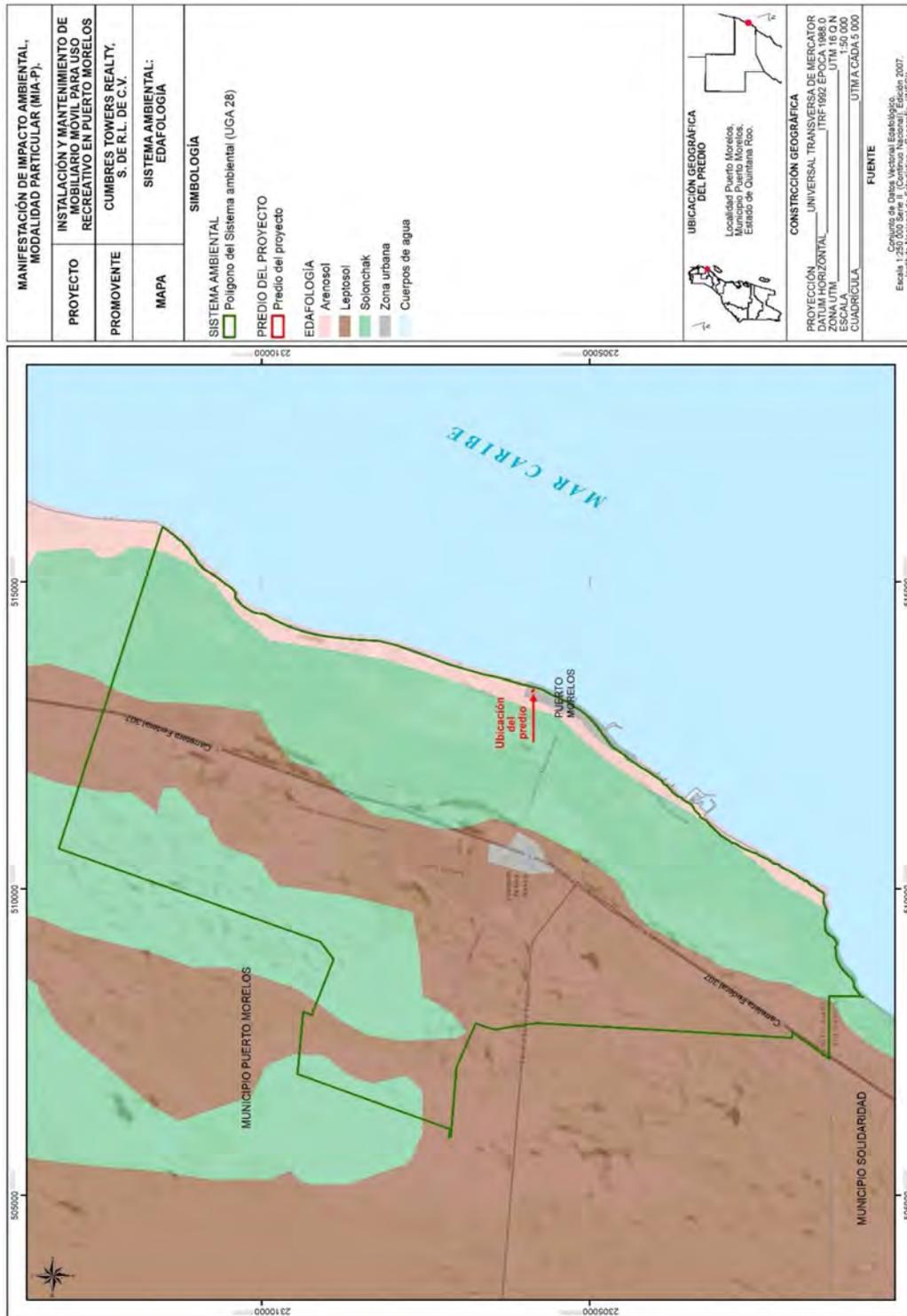
Con información edafológica del INEGI, quien a su vez adopta la clasificación de la Base Referencial Mundial del recurso suelo (WRB, 2015), se obtuvo una lista de los suelos presentes en la zona; los tipos y cobertura estimada son: Arenosol (AR) 2.9%, Solonchak (SC) 50.5% y Leptosol (LP) 45.8% (INEGI, 2014).

El suelo de tipo Arenosol corresponde a suelos con un elevado contenido de partículas arenosas; se distribuye en la zona de playa y proviene de arenas biogénicas calcáreas con elevado contenido sódico proveniente de esqueletos y restos de organismos marinos.

El suelo Solonchak corresponde a suelos con elevadas concentraciones de sales solubles, se ubican en zonas sujetas a inundación, tanto de aguas dulces como salobres, y frecuentemente presentan elevados contenidos de materia orgánica, cuya descomposición anaerobia genera compuestos corrosivos.

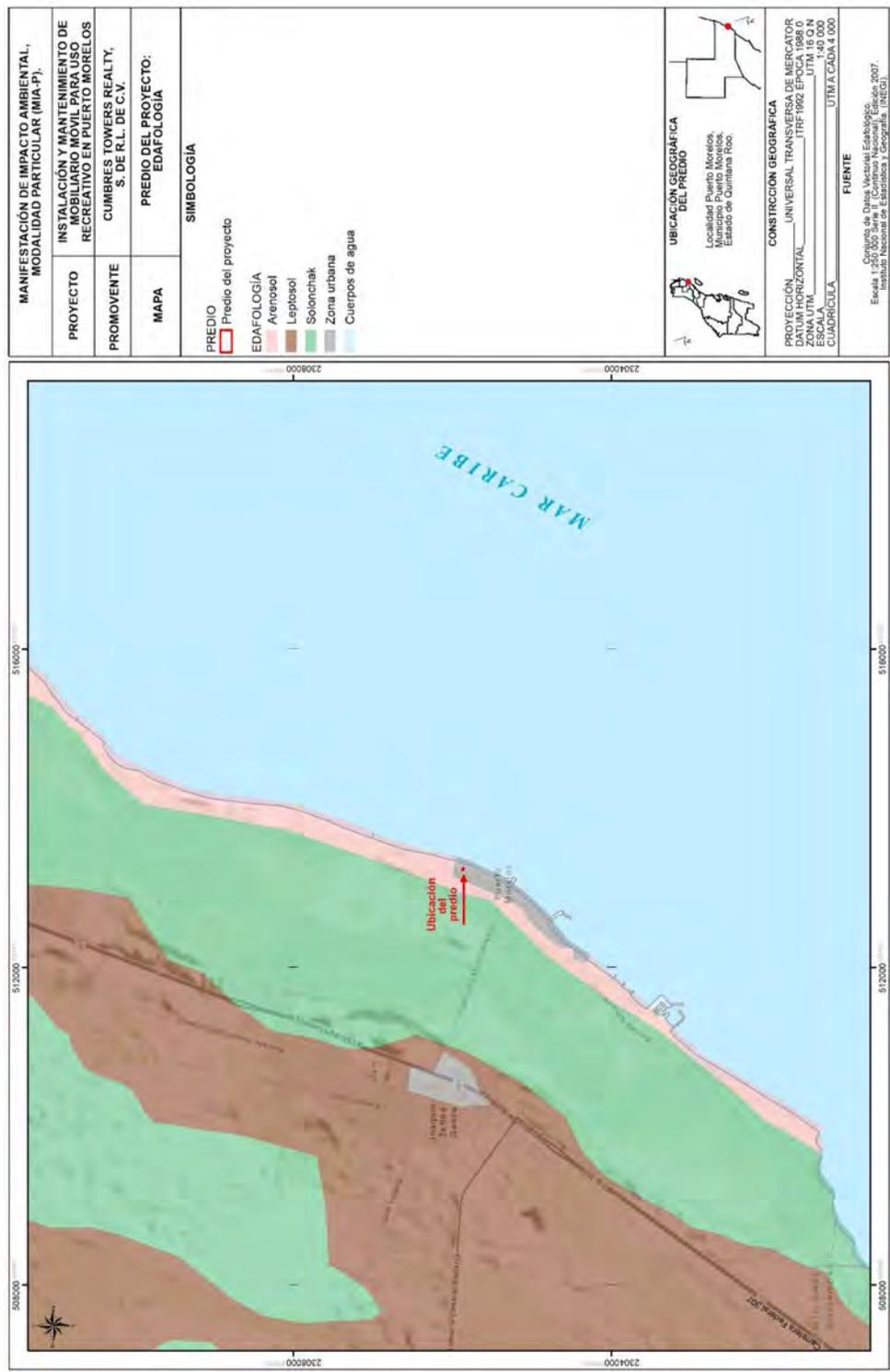
El suelo Leptosol presenta un horizonte superficial delgado o con muchos fragmentos gruesos, la presencia de material rocoso forma una capa significativa y que en la zona corresponde a material calizo consolidado sujeto a meteorización química que da lugar a geoformas kársticas como cenotes o poljes.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 31.-Edafología del Sistema Ambiental del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 32.-Edafología del Predio del proyecto

## 11. Erosión

La erosión inducida se relaciona con las malas prácticas de manejo de los suelos, una de las principales causas de la pérdida de suelo en los ecosistemas tropicales en general y en los de este municipio en particular, se debe a la eliminación de la cobertura vegetal. Por lo general, la exposición prolongada de los terrenos desmontados, facilitan el arrastre de las partículas del suelo hacia las partes más bajas. Por la predominancia de terrenos planos y permeables en la porción continental del municipio, es más probable la erosión hídrica vertical de los suelos que permanecen sin cubierta vegetal.

En la franja litoral la erosión eólica superficial es más frecuente y se relaciona directamente con la intensidad del viento y el tamaño de las partículas del suelo arenoso. La formación de las dunas o montículos de arena es ocasionada por la acumulación de materiales acarreados por el viento que al perder velocidad son depositados en grandes cantidades.

## 12. Importancia Regional

De acuerdo con la regionalización establecida por la CONABIO, el proyecto incide en las siguientes áreas prioritarias:

Región Hidrológica Prioritaria: Corredor Cancún-Tulum

Región Prioritaria Marina: Punta Maroma- Punta Nizuc.

Región Terrestre Prioritaria: Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam: El SAR y el predio no se encuentra dentro de alguna región terrestre prioritaria

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA): Corredor Central Vallarta-Punta Laguna

## 12.1. Región Prioritaria Marina: Punta Maroma-Punta Nizuc.

El Área Prioritaria Marina número 63 denominada "Punta Maroma- Punta Nizuc", cuenta con una superficie de 1,005 km<sup>2</sup>. De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

**Clima:** cálido subhúmedo con lluvias en otoño. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

**Geología:** placa de Norteamérica, rocas sedimentarias, plataforma amplia.

**Descripción:** arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras, estuarios.

**Oceanografía:** predomina la corriente de Yucatán. Oleaje variable. Aporte de agua dulce por lagunas. Hay giros y contracorriente.

**Biodiversidad:** moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Zona de reproducción de tortugas y merostomados.

**Aspectos económicos:** zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.

### **Problemática:**

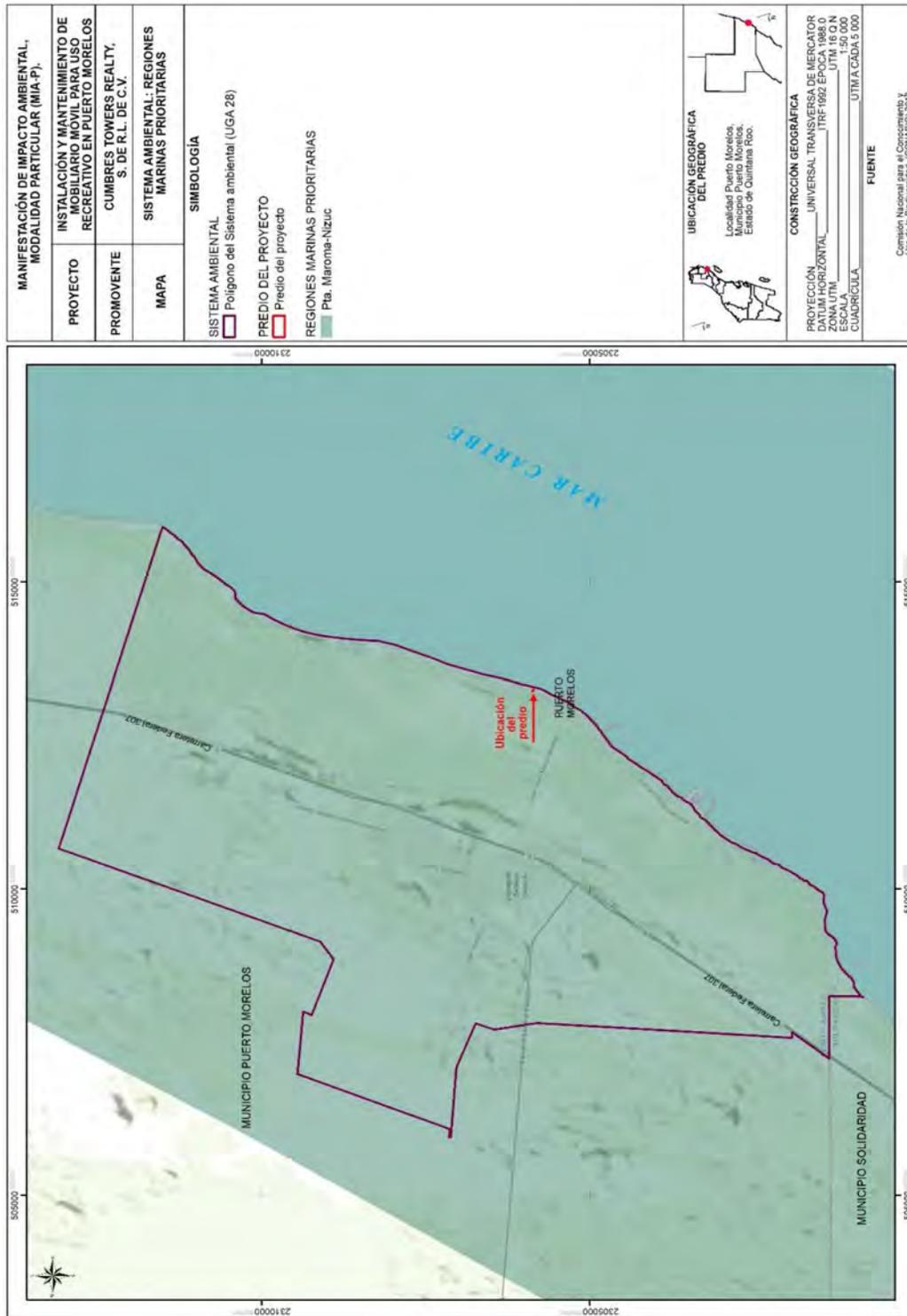
- Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

- Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.
- Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.
- Especies introducidas de *Cassuarina* spp y *Columbrina* spp.

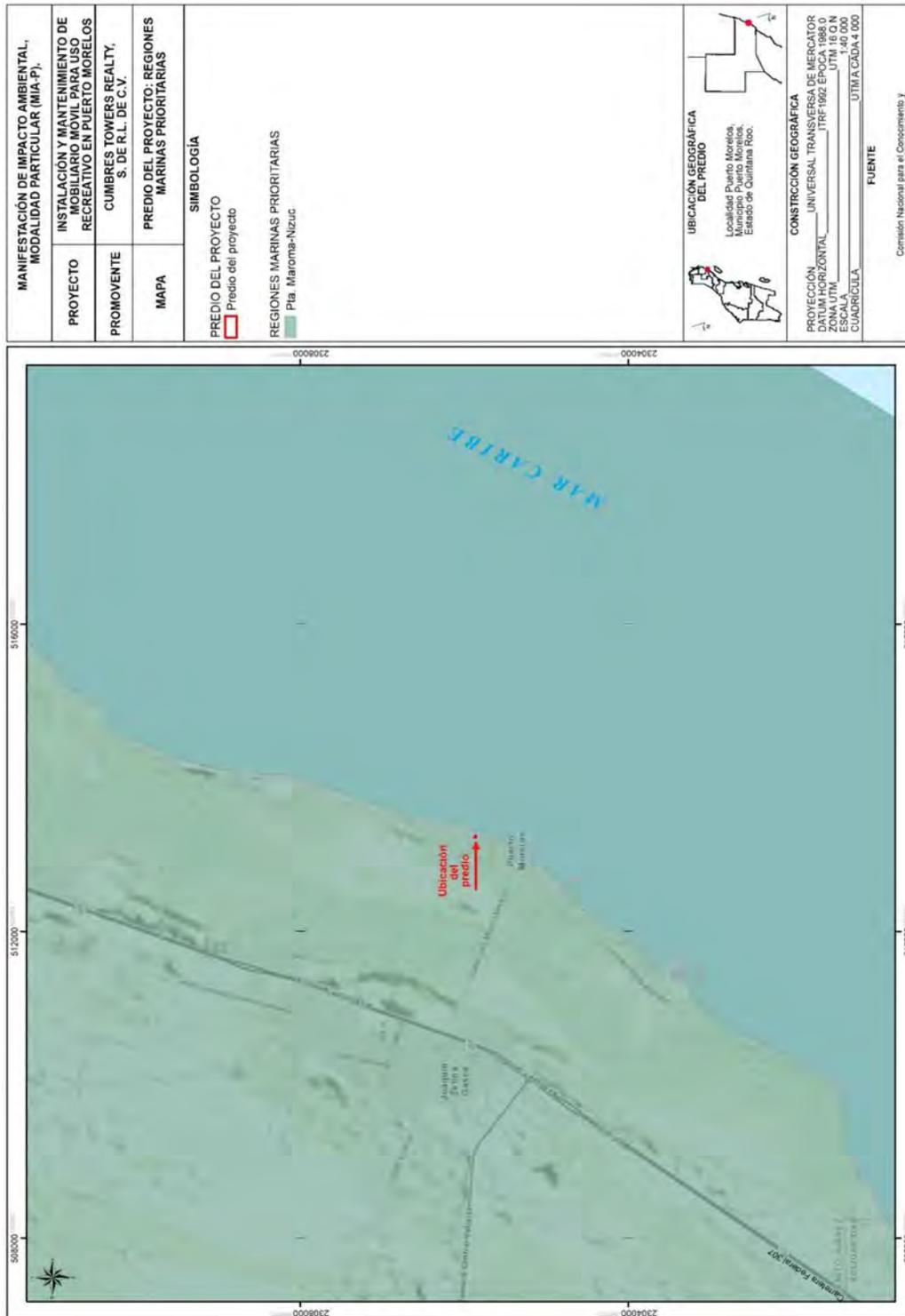
**Conservación:** ya están protegidos los arrecifes de Puerto Morelos; se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación. La laguna de Nichupté debería estar sujeta a normas de uso y protección.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 33.-**Regiones Marinas Prioritarias en el Sistema Ambiental

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 34.-Regiones Marinas Prioritarias en el Predio

## 12.2. Región hidrológica prioritaria 105

La región hidrológica prioritaria número 105 denominada "Corredor Cancún - Tulúm", cuenta con una superficie de 1,715 km<sup>2</sup>. De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

### Recursos hídricos principales

**Lénticos:** laguna de Chakmochuk y Nichupté, cenotes, estuarios y humedales.

**Lóticos:** aguas subterráneas

**Limnología básica:** ND

**Geología/Edafología:** suelos tipo Litosol, Rendzina y Zolonchak. Los suelos se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza.

**Características varias:** clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28 oC. Precipitación total anual 1000-2000 mm.

**Principales poblados:** Cancún, Playa del Carmen, Pto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha

**Actividad económica principal:** turismo, forestal y pecuaria

**Indicadores de calidad de agua:** ND

Biodiversidad: 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*, *tasiste Acoelorrhaphe wrightii*, *Annona glabra*, *Atriplex cristata*, *Bactris balanoidea*, *ramón Brosimum alicastrum*, *Bucida buceras*, *chaca Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*,

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

*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, Macrocyclus 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 poecílicos *Belonesox belizanus, Gambusia yucatana, 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 cenotocola, Tuluweckelia cernua*; del ostrácodo

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

*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, aguililla cangrejera Buteogallus anthracinus, hocofaisán Crax rubra, el trepatroncos alileonado Dendrocincla anabatina, garzita alazana Egretta rufescens, halcón palomero Falco columbarius, el gavilán zancudo Geranospiza 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.*

**Aspectos económicos:** pesquerías de caracol y langosta. Cultivo de peces en la laguna de Nichupté. Turismo y ecoturismo. Porcicultura en Pto. Morelos.

### **Problemática:**

- Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

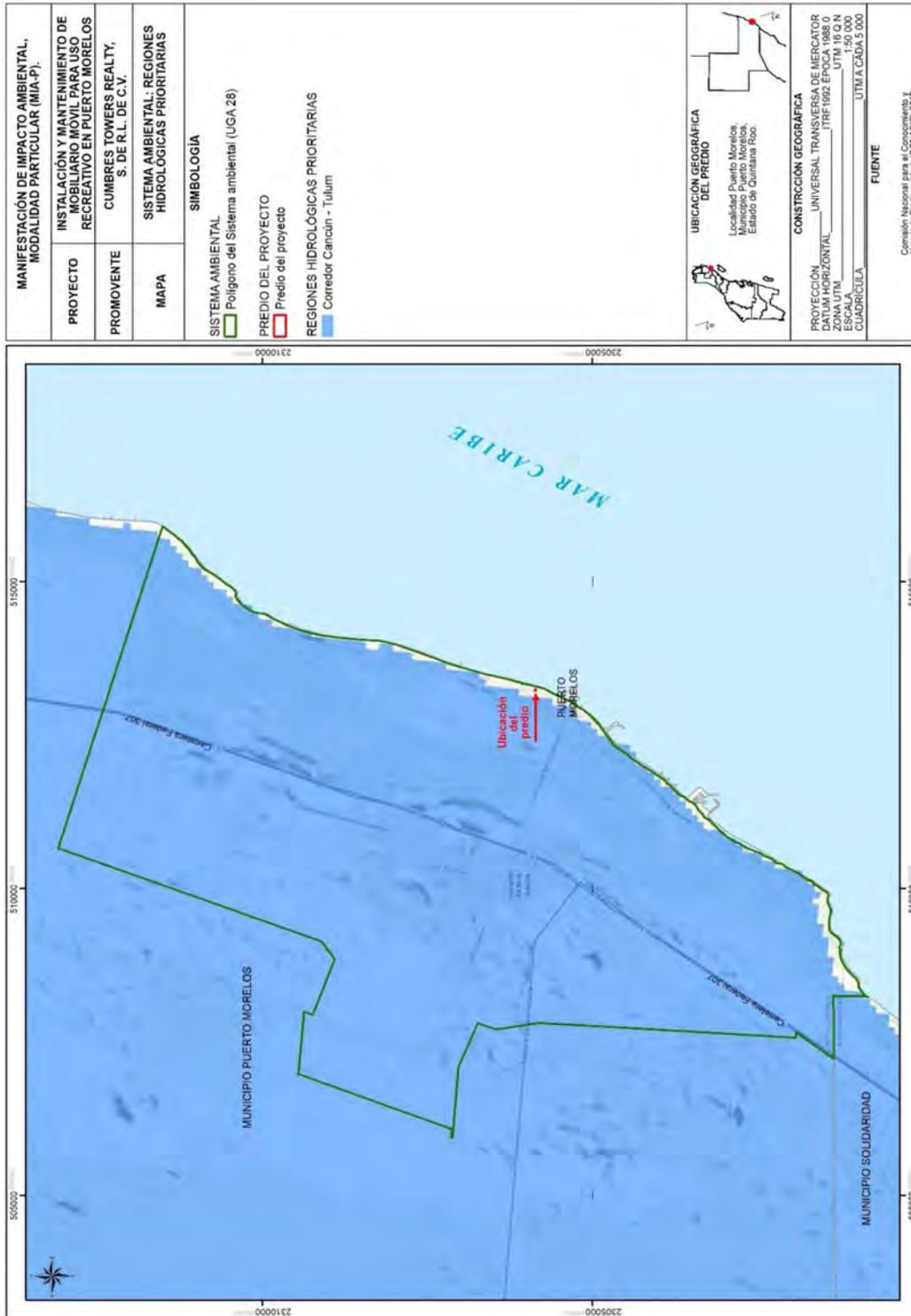
manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.

- Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.
- Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera* tasiste.

**Conservación:** se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupté. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.

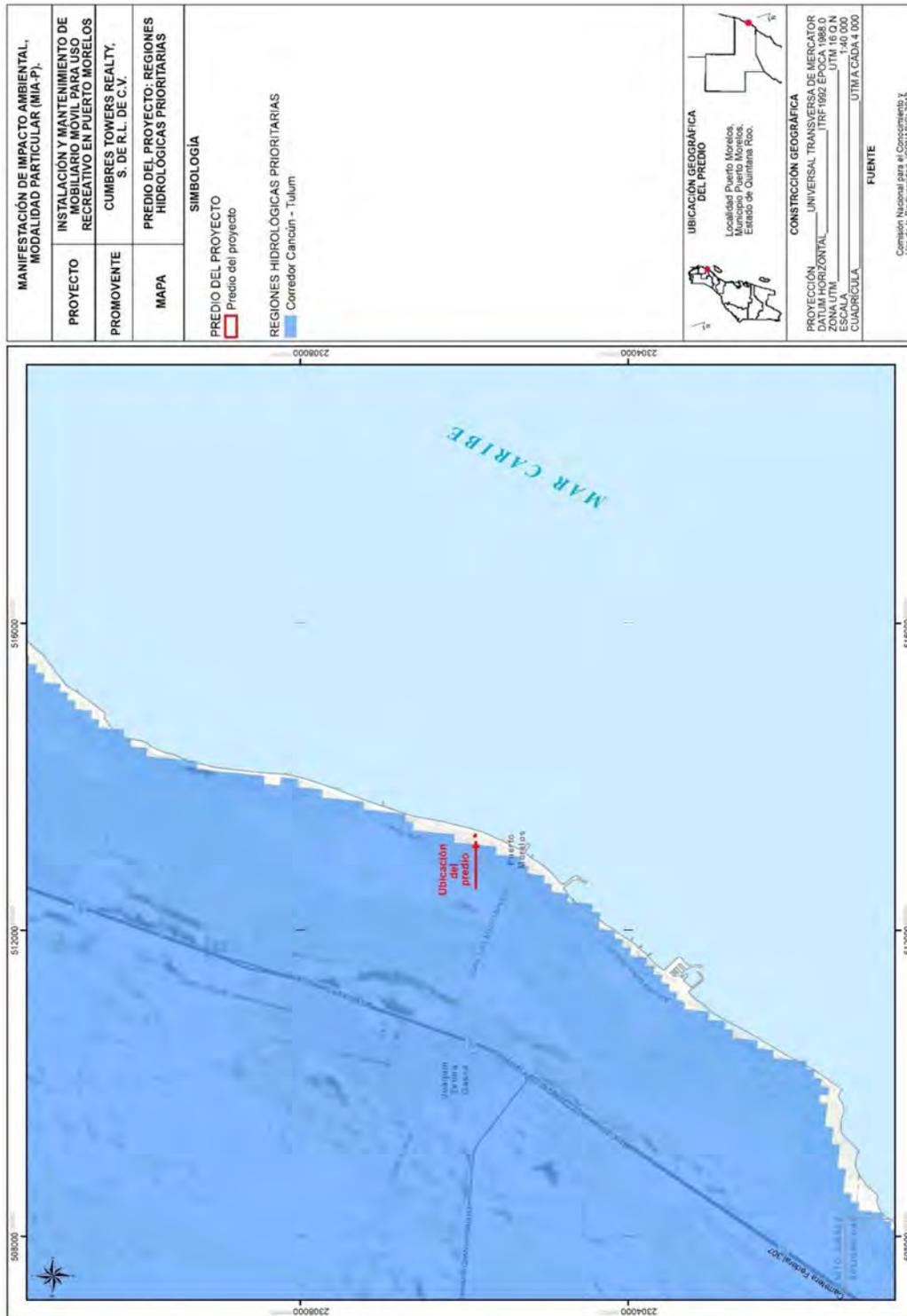
Con relación a esta región prioritaria, es importante señalar que el proyecto no ocasionará un incremento en su problemática, ya que las aguas residuales que se generen se enviarán al sistema de tratamiento municipal, a través de la red existente. Por otra parte, no se desmontará o rellenará áreas con presencia de vegetación de manglar, únicamente se ocuparán las áreas colindantes sin vegetación de este tipo. El proyecto no es un complejo turístico, ni pretende la formación de canales u obras que afecten la hidrología de la zona, tan es así que la cimentación propuesta en el área colindante con el manglar corresponde a pilotes de madera. Tampoco se considera la siembra de coco o tasiste.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 35.-**Regiones Hidrológicas Prioritarias del Sistema Ambiental del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

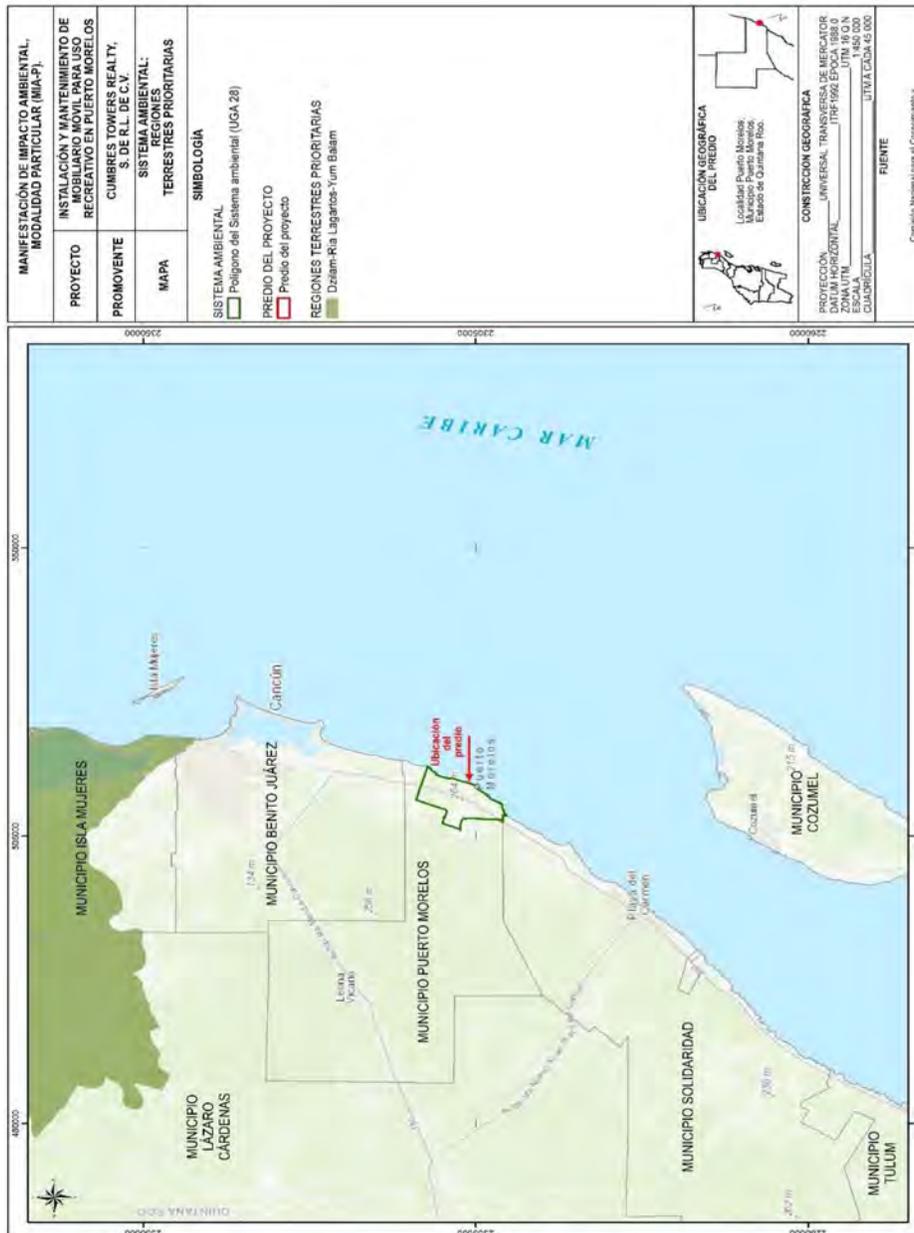


**Mapa 36.-**Regiones Hidrológicas Prioritarias del Sistema Ambiental del proyecto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

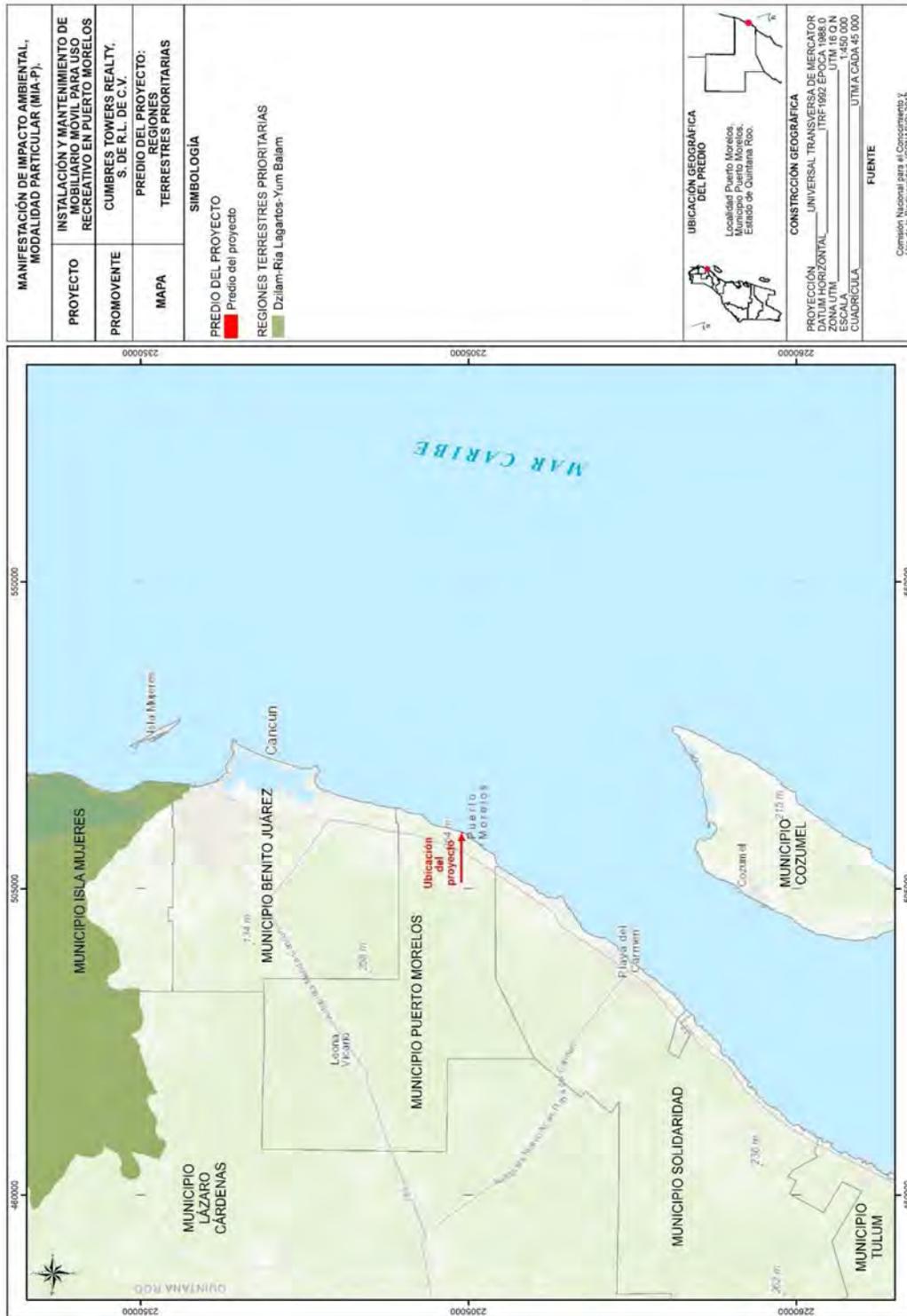
## Regiones Terrestres Prioritarias

El sistema Ambiental y el predio se encuentran fuera de la delimitación de la Región Terrestre Prioritaria denominada Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam



Mapa 37.- Regiones Terrestres Prioritarias Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam del Sistema Ambiental

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 38.-Regiones Terrestres Prioritarias Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam del Predio

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

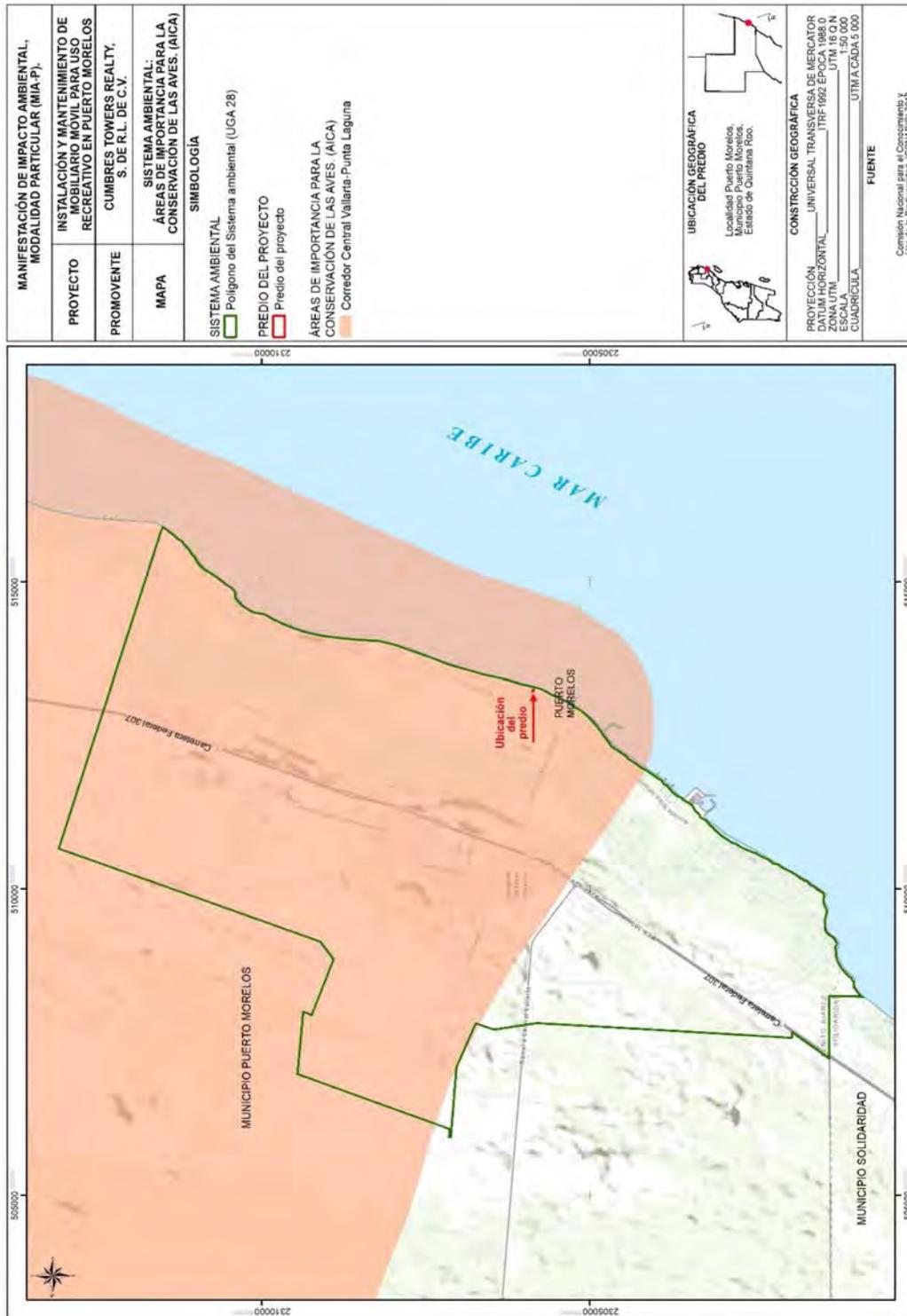
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Es una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos. Es el área más norteña de ocurrencia de especies incluidas en la NOM-059 y CIPAMEX con registros recientes, como *Ciccaba nigrolineata*.

Según Rzedowski (1970): (a), b, en parte la j y la k. Bosque tropical perennifolio, subcaducifolio.

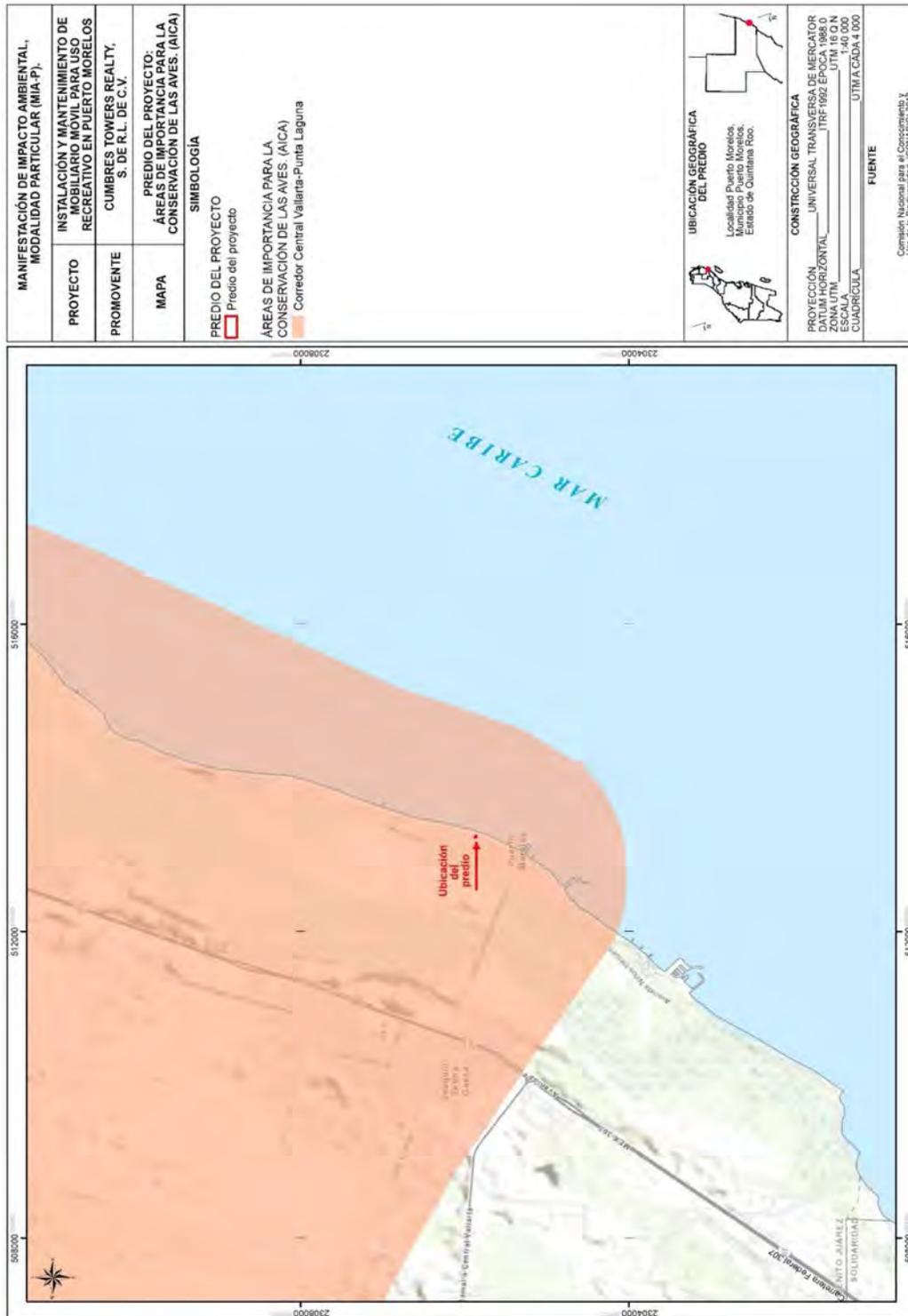
Funciona como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán. La porción más occidental de este tipo de vegetación funciona como reserva ejidal reconocida regionalmente y está propuesta para ser incluida en el SINAP. En la zona existen colonias del mono araña (población restringida a Punta Laguna). Actualmente se llevan a cabo estudios de comportamiento en el área.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 39.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) en el Sistema Ambiental

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

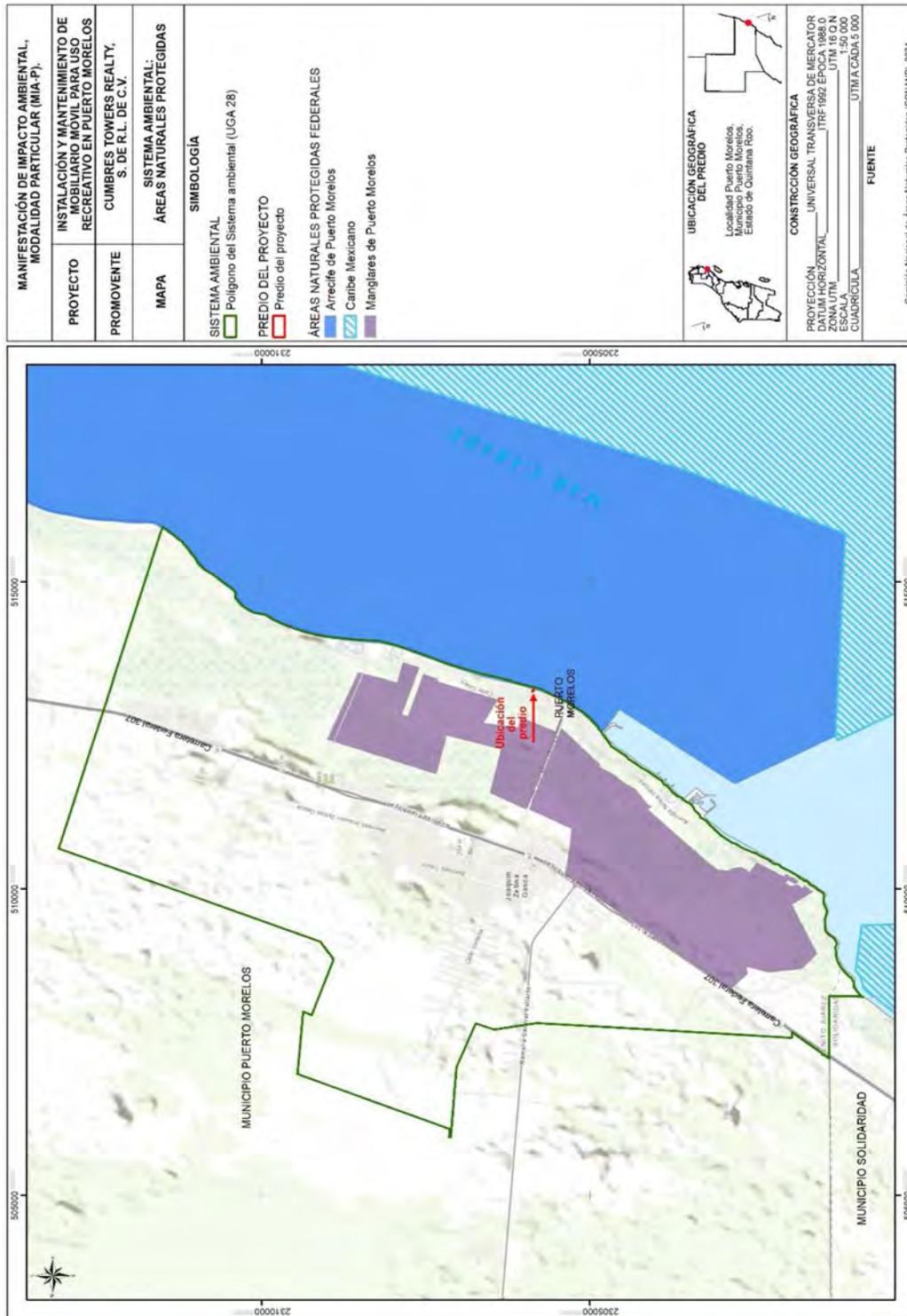


Mapa 40.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) en el Predio

## 13. Áreas Naturales Protegidas

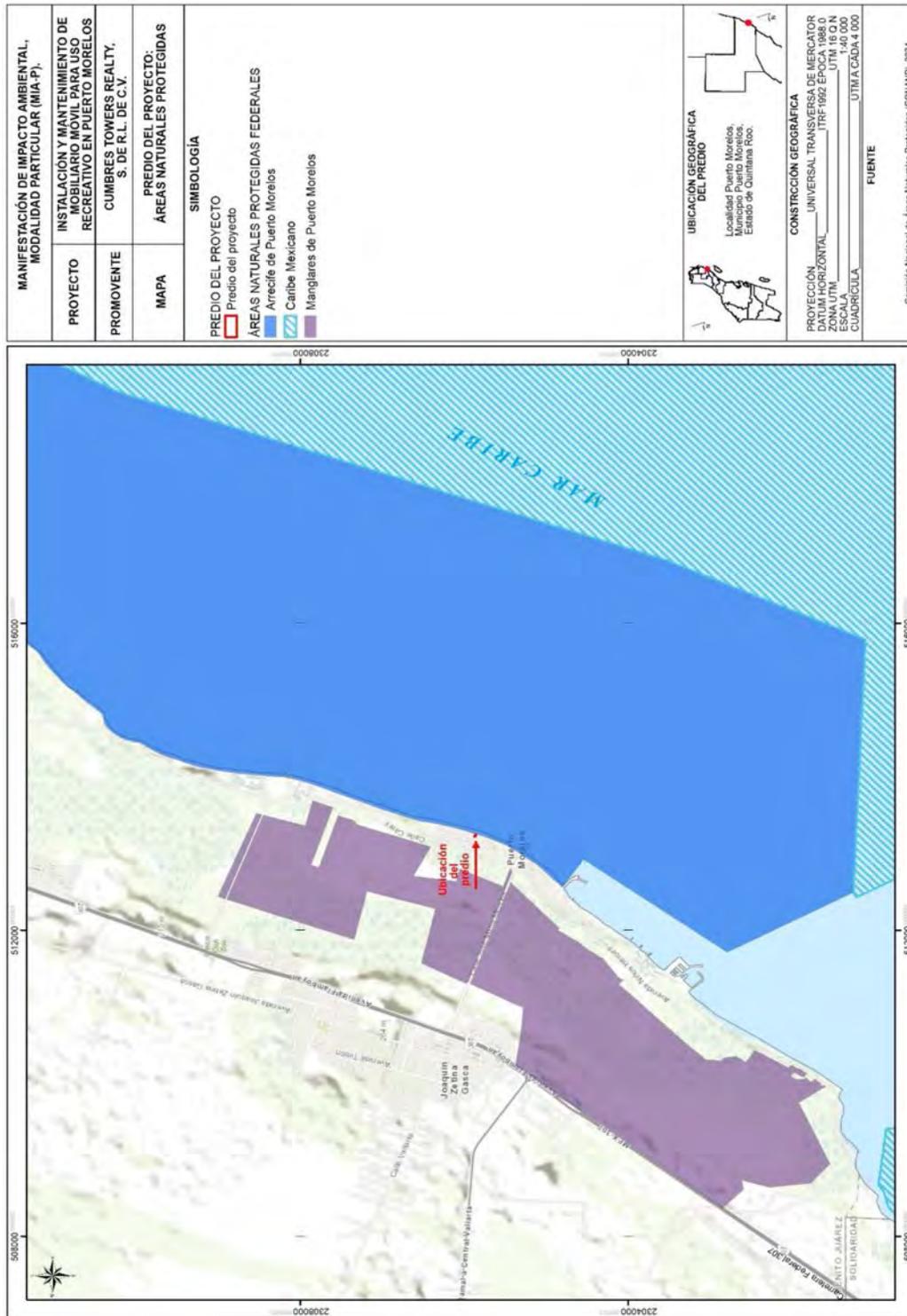
El proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, como se muestra en el siguiente mapa, pero tal y como se muestra en el mapa las Áreas Naturales Protegidas más cercanas a la zona son: Manglares de Puerto Morelos a una distancia de 454.8 m y Arrecife de Puerto Morelos a una distancia de 8.9 m

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 41.-Áreas Naturales Protegidas en el Sistema Ambiental

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



Mapa 42.-Áreas Naturales Protegidas en el Predio

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 43.** Distancia de la ANP en el Predio

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## IV.2.2 Medio biótico

### 1. Vegetación en el sistema ambiental

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (escala 1:250,000) serie VII del INEGI, el Sistema ambiental presenta un uso de suelo de Asentamientos Humanos.

No obstante, a una escala más grande, como la observada en el PDU-del centro de población de Puerto Morelos, podemos observar que en realidad el sistema ambiental presenta diversos tipos de usos de suelo y vegetación.

Clave	Tipos de vegetación y usos de suelo	Hectáreas	%
SMQ	Selva mediana subperennifolia	552.78	7.29
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia	1177.83	15.52
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de Selva mediana subperennifolia	114.40	1.51
SBS	Selva baja subcaducifolia	1353.52	17.84
VS	Sabana	509.61	6.72
VM	Manglar	1531.41	20.18
VMG	Manglar y gramínoideas	535.82	7.06
VT	Tular	265.17	3.49
VU	Vegetación de duna costera	6.66	0.09
SVA	Sin vegetación aparente	206.45	2.72
CAA	Cuerpo de agua artificial	38.21	0.50
CFE	Derecho de vía Comisión Federal de Electricidad	22.83	0.30
CC	Carreteras y caminos	32.71	0.43
AH	Asentamientos Humanos	1240.07	16.34
	<b>TOTAL</b>	<b>7587.46</b>	<b>100.00</b>

Imagen 19.- Imagen de la vegetación

La mayoría de las selvas en la Cuenca Quintana Roo son del tipo mediano subperennifolio, con árboles que pierden de 25% a 50% de sus hojas durante la estación seca del año. Entre otras cualidades, estas selvas presentan una elevada resiliencia, pues son capaces de restablecerse a pesar de las perturbaciones que continuamente las han afectado y las afectan, sobre todo los huracanes. A continuación, se describen de manera general los diez tipos de vegetación reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su Guía

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

para la Interpretación de Cartografía Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie VI, respecto a la Cuenca Quintana Roo y Microcuenca Playa del Carmen, donde se ubica el terreno forestal de interés, así como el plano tomado como base.

Selva Alta Subperennifolia (SAQ). Se presenta en regiones climáticas cálido-húmedas, con precipitaciones de 1 100 a 1 300 mm anuales, con una época de sequía bien marcada que puede durar de tres a cuatro o incluso cinco meses. Las temperaturas son muy semejantes a las de la Selva Alta Perennifolia, aunque llegan a presentar oscilaciones de 6 a 8°C, entre el mes más frío y el más cálido. Rango altitudinal: aproximadamente entre 200 y 900 msnm.

Especies importantes: *Swietenia macrophylla* (caoba), *Manilkara zapata* (ya', zapote, chicozapote), *Bucida buceras* (pukte'), *Brasimum alicastrum* (ox, ramón), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato), *Pimenta dioica* (pimienta), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Terminalia amazonia* (kanxa'an), *Zuelania guidonia*, *Carpodiptera ameliae*, *Tabebuia rosea*, *Alseis yucatanensis*, *Aspidosperma megalocarpon*, *A. cruentum*, *Coccoloba barbadensis*, *C. spicata* (boop), *Swartzia cubensis* (katalox), *Thouinia paucidentata* (k'anchunup), *Oendropanax arboreus*, *Sideroxylon capiri* (tempisque), *Aphananthe monoica*, *Hernandia sonora* (palo de campana), *Alchornea latifolia*, *Cupania* spp., *Guarea glabra* (hoja blanca), *Sapranthus humilis*, *Trichilia havanensis*, *Vitex gaumeri*, *Astronium graveolens*, *Smira rhodoclada*, *Sterculia apetala*, *S. mexicana*, *Vatairea lundellii*, *Chrysophyllum mexicanum* (caimito), *Myroxylon balsamum*, *Cryosophila stauracantha* (wano kum), *Robinsonella mirandae*, *Exothea diphylla* (wayam cox), *Maclura tinctoria*, *Pseudobombax ellipticum* (amapola), *Sabal mauritiiformis* (batán), *Metopium brownei* (boxchechem), *Talisia olivaeformis* (waya), *Thrinax parviflora* (chit), *Caesalpinia gaumeri*, *Pouteria sapota* (chakalja'as),

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Zuelania guidonia (tamay), Cedrela odorata (k'uche'), Lonchocarpus castilloi (machiche'), Trichilia minutiflora (morgao colorado), Protium copal (copal o pom), Lysiloma bahamense, Pouteria campechiana, Thrinax radiata (ch'it), Calophyllum brasiliense, Poulsenia armata, Acosmium panamense, Cryosophylla argentea (wano kum), Myroxylon balsamum, Pouteria reticulata, Calocarpum mamosum, Andira inermis, Simarouba glauca, Cedrela mexicana, Haematoxylon campechianum, Ceiba petandra, Cordia alliodora, Spondias mombin, Platymiscium yucatanum, Senna alata, Oalbergia glabra, Mimosa albidae, Mimosa pudica, Paspalum virgatum, Paspalum notatum y Echinochloa crusgalli. Entre las epífitas son comunes Philodendron oxycardium y P. radiatum; destacan herbáceas como Gracca greenmanii, Canavalia mexicana, Bauhinia jenningsii y los bejucos Paullinia cururu y Cardiospermum corindum.

Selva Mediana Subperennifolia (SMQ). 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 1 600 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 aun 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

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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 alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, 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.

Selva Baja Perennifolia (SBP). Esta selva se desarrolla bajo la influencia de climas cálido - húmedos y subhúmedos, bajo condiciones de inundación permanente. Se le puede encontrar entre 1 400 Y 1 900 msnm. El estrato arbóreo de esta selva está constituido por individuos con altura promedio de 7 metros.

Especies importantes: *Pachira aquatica* (zapote de agua), *Annona glabra* (anona), *Chrysobalanus icaco* (icaco), *Calophyllum brasiliense* (barí), *Oreopanax xalapensis*, *Clusia salvinii*, *Myrica cerifera*, *Rapanea juergensenii*, *Alfaroa costaricensis*, *Alsophila salvinii*, *Hesdiomum mexicanum*, *Matayba oppositifolia*, *Ocotea efusa*, *Ropula montana*, *Weinmannia pinnanta*, *Ardisia* sp., *Clethra* sp., *Conostegia* sp., *Eugenia* sp., *Hediosmun* sp., *Nectandra* sp., *Rhamnus* sp., *Styrax* sp., *Matudaea trinervia*, *Clethra matudae*, *Podocarpus guatemalensis*, *Osmanthus americanus*, *Chichito olmediella*, *Betschleriana* sp. (manzana de danta), *Haematoxylon campechianum*, *Bucida buceras*, *Metopium brownei*, *Cameraria latifolia*, *Byrsonima crassifolia*,

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Manilkara zapota, Jatropha gaumeri, Crhysophylum mexicanum, Crescentia cujete, Coccoloba cozumelensis, Croton sp., Hyerbaena winzerlingii, Psidium sartorianum, Cordia dodecandra, Gymnopodium floribundum, Cassia alata, Acacia millenaria, Mimosa bahamensis, Bursera simaruba, Bucida spinosa, Dalbergia glabra, Byrsonima bucidaefolia, Bravaisia tubiflora, Erithroxylon aerolatum, Malpighia lundelii, Acoelorrhapha wrightii, Lysiloma latisiliquum, Sebastiania adenophora, Gymnopodium antigonoides, Byrsonima crassifolia y Coccoloba schiedana. Abundan gramíneas y ciperáceas tales como: Scleria spp. y Eleocharis sp. Las epífitas las constituyen Orchidaceae como Encyclia alata, Piperaceae como Peperomia sp. y bromeliáceas, así como el bejuco Dalbergia glabra.

Selva Baja Subperennifolia (SBO). Los climas en donde se desarrolla son cálido-húmedo y subhúmedo. Puede presentarse en condiciones climáticas similares a las de la selva alta perennifolia, la mediana subperennifolia, la mediana subcaducifolia y las sabanas. Se le encuentra en zonas bajas y planas, en terrenos con drenaje deficiente, mismos que se inundan en la época de lluvias, pero se secan totalmente en invierno (temporada seca). Los suelos que soportan a esta selva son relativamente profundos, con una lámina de agua más o menos somera en época de lluvias. Esta selva está caracterizada por árboles bajos (no mayores de 5 m), generalmente con los troncos muy torcidos; la densidad de los árboles puede ser bastante grande; acusan una fuerte disminución de plantas trepadoras y epifitas; el estrato herbáceo frecuentemente no existe.

Especies importantes: Haematoxylon campechianum (ek', tinto, palo de tinte), Bucida buceras (pukte'), Metopium brownei (chechem), Byrsonima bucidaefolia (sakpaj), Pachira acuatica (zapote bobo, kuche'), Cameraria latifolia, Talisia floresii,

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

*Byrsonima crassifolia*, *Crescentia alata*, *C. cujete*, *Curatella americana*, *Eugenia lundellii*, *Coccoloba cozumelensis*, *Croton reflexifolius*, *Hyperbaena winzerlingii* y *Coccoloba* spp. También la constituyen ciperáceas y gramíneas. Miranda (1958) dice que el número de bejucos, algunos de ellos de gran grosor, es frecuentemente elevado, así como el de plantas epífitas. Entre las epífitas están orquídeas y bromeliáceas como *Tillandsia* sp.

Selva Baja Caducifolia (SBC). Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta SS y Cw. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20°C. Las precipitaciones anuales son de 1200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1700 m, rara vez hasta 1900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Selva Baja Subcaducifolia (SBS). En cuanto a su fisonomía, esta es muy semejante a la SBC, excepto en que los árboles dominantes conservan por más tiempo el follaje a causa de una mayor humedad edáfica. Especies importantes: *Metopium brownei* (boxchechem), *Lysiloma latisiliquum* (tsalam), *Beaucarnea ameliae* (ts'ipil),

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

*Pseudophoenix sargentii* (kuka'), *Agave angustifolia* (ki, babki'), *Bursera simaruba* (chaka'), *Beaucarnea pliabilis*, *Nopalea gaumeri* (tsakam), *Bromelia pinguin* (ch'om), *Coccoloba* sp. (boop), *Thevetia gaumeri* (akits).

Vegetación secundaria de las selvas. Comunidades originadas por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original; en otros casos presenta un aspecto y composición florística diferente. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas. En la clasificación de estas comunidades se consideran las siguientes etapas sucesionales secundarias. ARBÓREA (\*VSA): se desarrolla después de transcurridos varios años del desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad se pueden encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o varias. ARBUSTIVA (\*VSA): Fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original. HERBÁCEA (\*VSh): Primera fase sucesional secundaria de la vegetación, con predominancia de formas herbáceas. Puede ser sustituida o no por una fase arbustiva. Con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Manglar (VM). 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

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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.

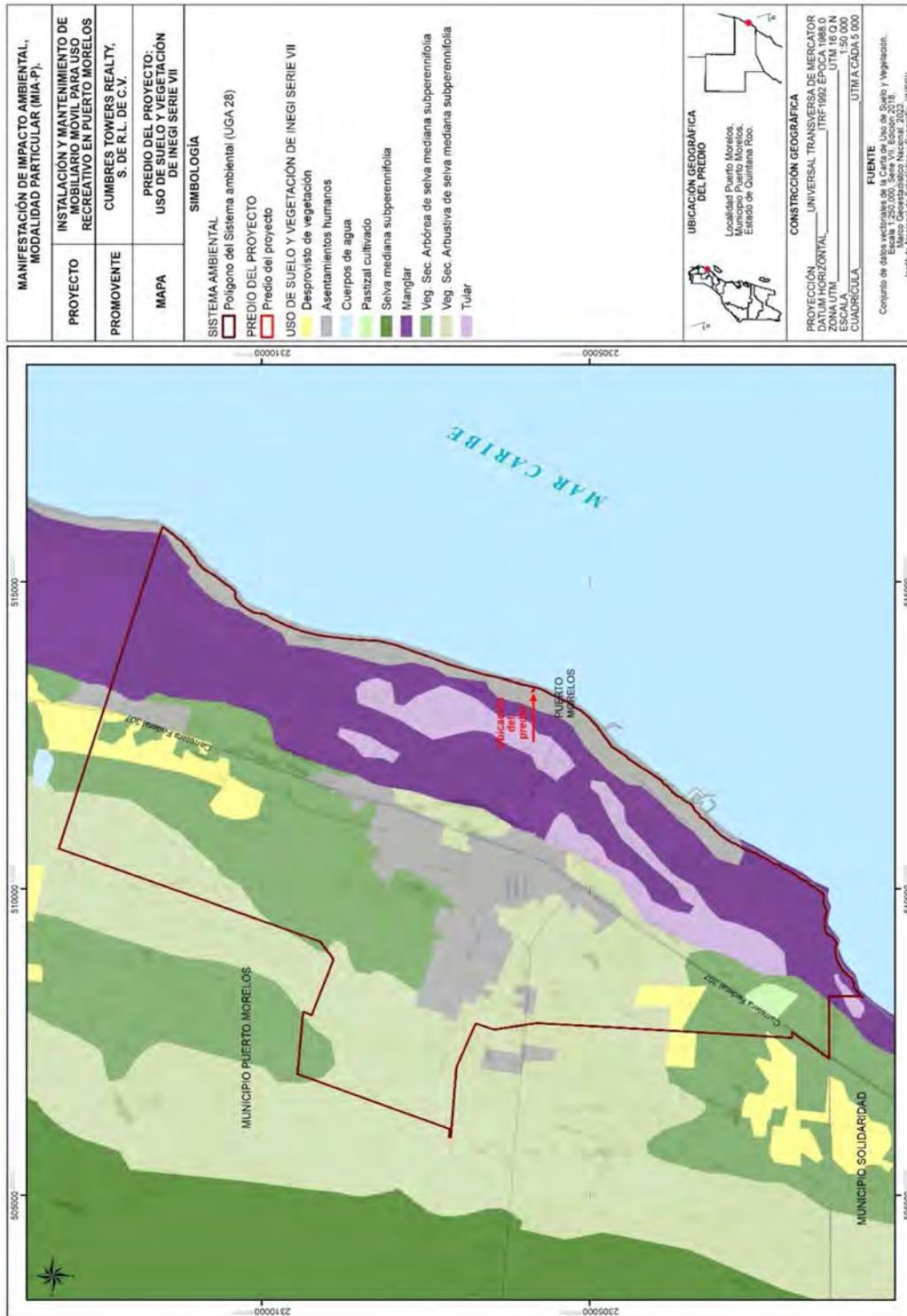
Tular (VT). Es una comunidad de plantas acuáticas, arraigadas en el fondo, constituida por monocotiledóneas de 80 cm hasta 2.5 m de alto, de hojas largas y angostas o bien carente de ellas. Su distribución es cosmopolita, se desarrollan en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, principalmente en la zona del altiplano. Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha* spp.), y tulillo (*Scirpus* pp.), también es común encontrar los llamados carrizales de (*Phragmites communis*) y (*Arundodonax*). Incluye los "seibadales" de *Cladium jamaicense* del sureste del país. En México es bien conocido por la utilización de los tallos de *Typha* y *Scirpus* en la confección artesanal de petates, cestos, juguetes y diversos utensilios. Los carrizales también son de gran importancia para la elaboración estructural de juegos pirotécnicos y muchos objetos artesanales. En muchos sitios se conservan como refugios de aves para la actividad cinegética.

Vegetación de Dunas Costeras (VU). Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescarpe*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton sp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etc. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceta (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sp. haerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.*) entre otros. La actividad principal que se desarrolla en esta comunidad es el pastoreo de ganado bovino y caprino. En algunos casos se presenta la eliminación de la vegetación de dunas para incorporar terrenos a la agricultura.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Mapa 45.-**Uso de Suelo y Vegetación Según INEGI SERIE VII en el Sistema Ambiental

## 2. Vegetación en el área del proyecto

En el predio del proyecto solo existe vegetación herbácea rastrera de duna costera debido a los diversos cambios que ha tenido la zona costera de Puerto Morelos a lo largo de los años a raíz de los fenómenos naturales y lluvias que han afectado la zona

Actualmente entre las especies herbáceas que se encuentra en el predio actualmente podemos encontrar *Sporobulus virginicus* y *Dactyloctenium aegyptium*.

A continuación, se presenta como fue cambiando la vegetación a lo largo de los años a raíz de los diversos fenómenos naturales que se han desarrollado en la zona , tal y como se puede observar en las siguientes imágenes de Google Earth.



**Imagen 18.-** Vegetación en el predio en el año 2005

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

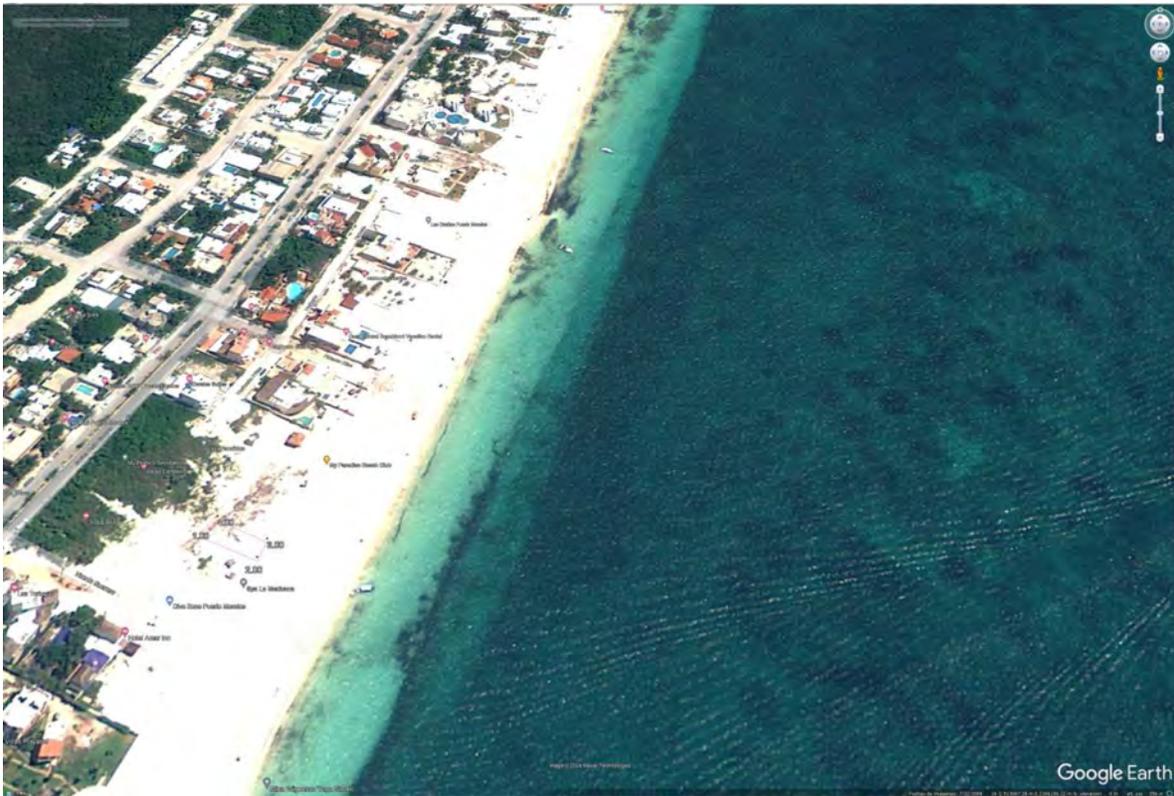
En el año 2006 se puede observar que el predio perdió totalmente su vegetación debido a la llegada del Huracán Wilma que modificó toda la línea costera de Puerto Morelos.



**Imagen 19.-** Vegetación en el predio en el año 2006

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

En el 2009 se puede observar que el predio aun no contaba con vegetación y que apenas se puede observar un poco de crecimiento de la vegetación en la zona.



**Imagen 20.-** Vegetación en el predio en el año 2009

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

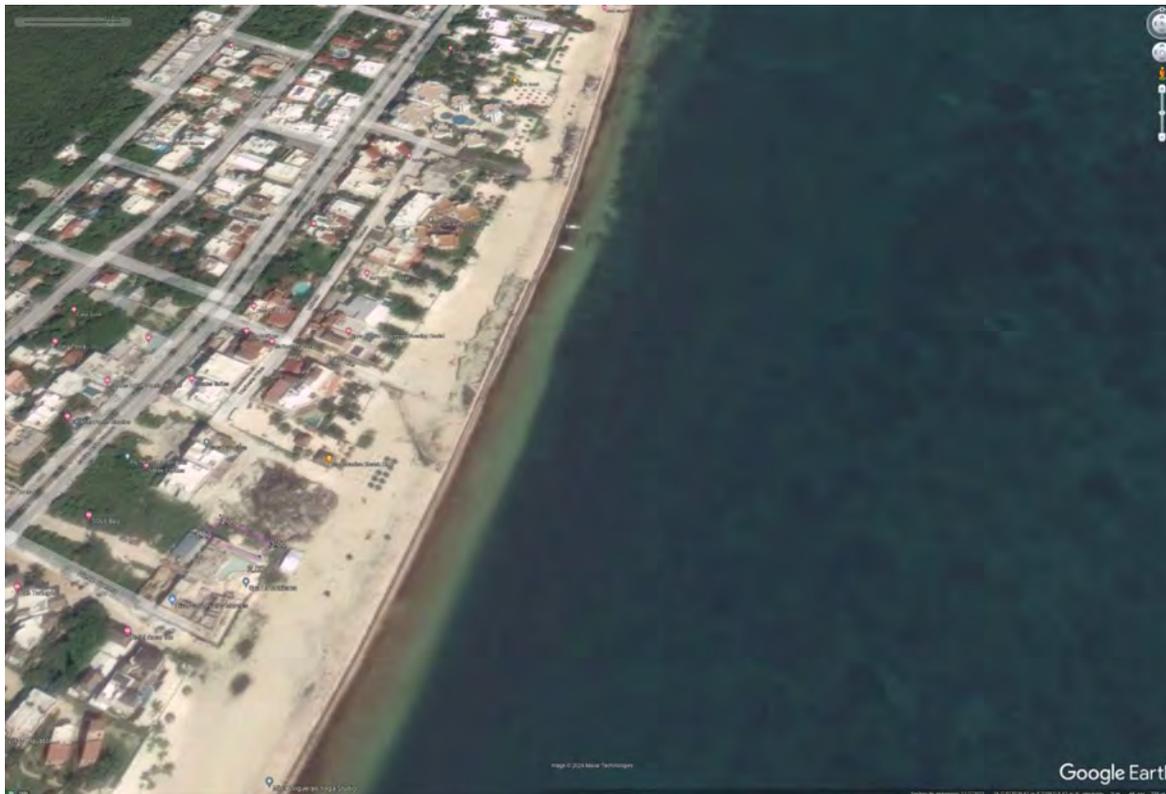
En el 2012 se puede observar que el predio aun no contaba con vegetación y que apenas se puede observar un poco de crecimiento de la vegetación en la zona.



**Imagen 21.-** Vegetación en el año 2012

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

En el año 2015 se puede observar que fue creciendo la vegetación herbácea rastrera de duna costera en la zona del predio.



**Imagen 22.-** Vegetación en el año 2015

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

En el año 2022 se puede observar que el crecimiento de vegetación herbácea rastrera de duna costera fue creciendo tanto en el predio como en la zona.



**Mapa 46.-** Vegetación en el año 2022

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

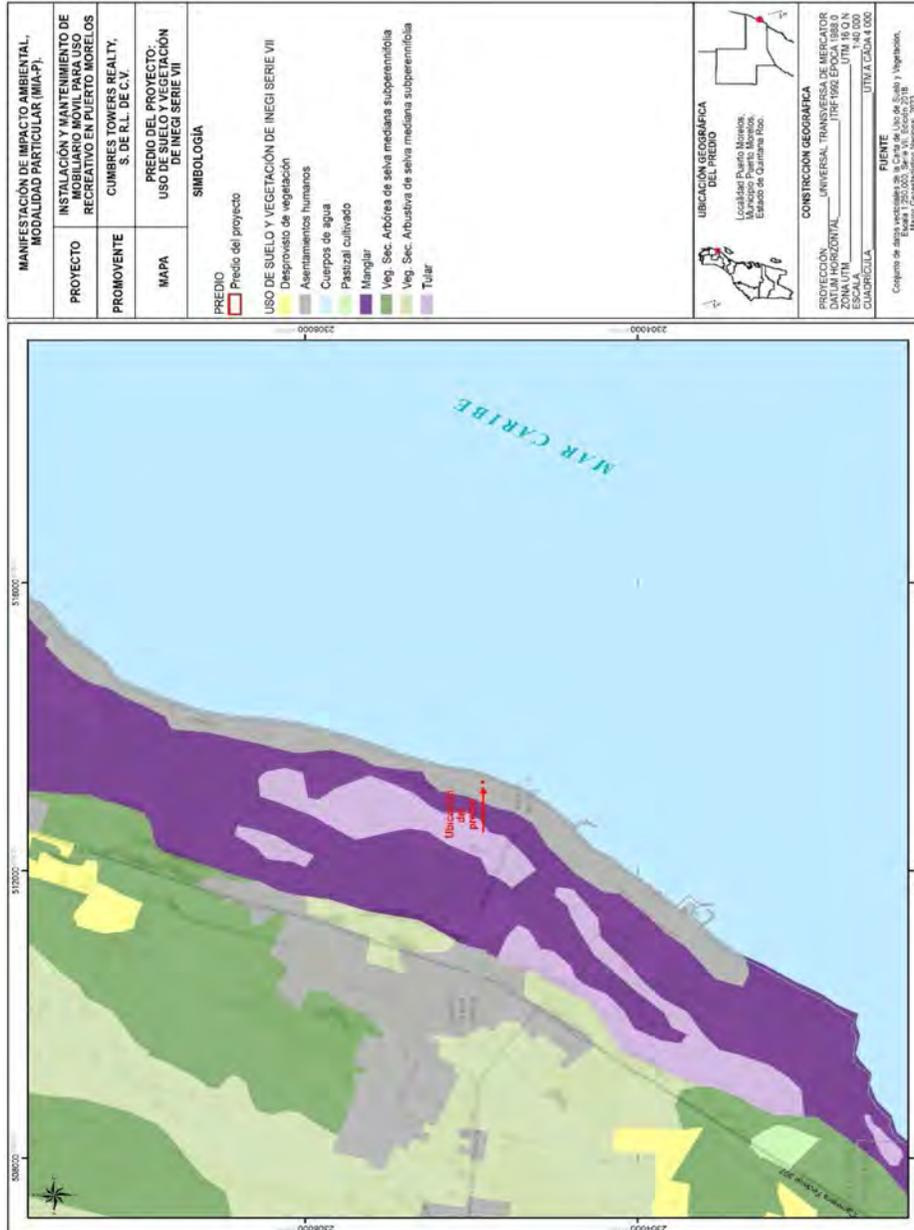
Actualmente el predio cuenta con vegetación herbácea rastrera de duna costera, entre los ejemplares que se puede encontrar en el predio son los siguientes: *Sporobulus virginicus* y *Dactyloctenium aegyptium*.



**Imagen 23.** Vegetación en el año 2024

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Según el Mapa de la INEGI el predio del proyecto se encuentra dentro de una zona de Asentamientos Humanos.



Mapa 47.-Uso de Suelo y Vegetación Según INEGI SERIE VII en el Predio

### 3. Fauna en el sistema ambiental

Si bien no existe un estudio faunístico confiable que determine el número de especies que se distribuyen específicamente dentro del sistema ambiental propuesto, se optó por considerar lo citado en la literatura respecto a los registros de fauna reportadas a nivel municipal.

#### **Anfibios**

En la Península de Yucatán se estima la presencia de 23 especies de anfibios, de los cuales 22 se encuentran en el norte de Quintana Roo y significan 6 % del total nacional (Cedeño-Vázquez y Calderón-Mandujano, 2011). En el CPPM se ha registrado la presencia de 16 especies pertenecientes a 8 Familias, de las cuales las ranas arborícolas de la familia Hylidae son las más abundantes con 6 especies registradas.

Son comunes los sapos *Rhinella marina*, *Incilius valliceps* y *Rhinophrynus dorsalis* que habitan el suelo de las selvas. Se pueden observar especies arborícolas como la rana de ojos rojos (*Agalychnis callydras*) y las ranas *Trachycephalus typhonius* y *Smilisca baudinii*. Dentro de los cuerpos lagunares se puede encontrar la rana leopardo (*Lithobates brownorum*), el sapito tropical (*Leptodactylus melanonotus*) y la ranita *Tlalocohyla picta*, entre otras.

## Reptiles

En Quintana Roo habitan 106 especies de las 140 reportadas para la Península de Yucatán (75%), lo que representa el 13% de la riqueza nacional (Cedeño-Vázquez y Calderón- Mandujano, 2011). De acuerdo con los registros para el CPPM se presume la existencia de al menos 54 especies pertenecientes a 16 familias, de las cuales 21 se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 (DOF, 2010), bajo alguna categoría de riesgo. Todas las especies registradas presentan una amplia distribución a lo largo del Golfo de México y las tierras bajas del Caribe incluida la Península de Yucatán.

Por otro lado, existen también 16 especies de lagartijas, gekos e iguanas; dos especies de cocodrilos, y 9 especies de tortugas, como la tortuga caguama, tortuga blanca y tortuga carey, que son especies marinas que visitan las playas de Puerto Morelos para poner sus huevos.

## Aves

Las aves son imprescindibles para el equilibrio ecológico: algunas ayudan a diseminar las semillas o a polinizar las plantas; otras son benéficas para la agricultura pues son eficaces controladoras de plagas, además sus heces sirven de abono natural; las aves de rapiña contribuyen notablemente con el control de la fauna nociva como ratas y ratones; las aves carroñeras limpian el ambiente pues eliminan animales muertos y otros residuos que contaminan y propagan enfermedades. Muchas aves son también alimento para otras especies incluidos los humanos. Además, la belleza y los cantos de las aves alegran y aportan atractivo al paisaje natural, así como a los parques y jardines en las zonas urbanas.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## Mamíferos terrestres

De acuerdo con Escobedo (2016), en Quintana Roo habitan 114 especies de mamíferos terrestres que representan el 96.6% del total registrado en la Península de Yucatán (118), el 23.5% de la riqueza nacional (485 especies) y 2.5 de la riqueza mundial (4,509), el grupo de los murciélagos se distingue como el más diverso. Para la zona de estudio se reporta la presencia de, al menos, 41 especies pertenecientes a 21 familias. Del total de las especies registradas, 10 se incluyen en la NOM- 059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010), entre las cuales destacan cuatro especies de felinos: el jaguar, el tigrillo, el ocelote y el leoncillo, los primeros tres bajo la categoría de Peligro de extinción y el último con la categoría de Amenazado.

TABLA 30. RELACIÓN DE NÚMERO DE ESPECIES AMENAZADAS POR TIPO DE ECOSISTEMA.  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN LA NOM-059- SEMARNAT-2010

Grupo	SMQ	SB	HUM	DU
Anfibios	3	3	2	
Reptiles	10	11	12	5
Aves	46	38	16	11
Mamíferos	9		4	1
Total	68	52	34	17

SMQ= SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA, SB= SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA,  
HUM= HUMEDALES, DU= DUNA COSTERA.

**Imagen 23.** Tabla de la relación de número de especies amenazadas

## 4. Fauna en el predio

Como se puede observar el predio se encuentra dentro de una zona urbana, constituida de distintas áreas de viviendas, hoteles y demás comercios.

Esta falta de conectividad ecosistémica ha ocasionado que actualmente solo hagan uso del terreno especies que se caracterizan por prosperar en ambientes modificados y con buena tolerancia a la presencia humana.

Un ejemplo de esto lo constituye la iguana gris, *Ctenosaura similis*, la cual si bien se trata de una especie en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categoría amenazada), es probablemente el reptil que mejor se ha adaptado a las modificaciones del ambiente en la región. No es raro observar a individuos de esta especie en áreas verdes de los desarrollos turísticos, refugiándose entre oquedades o en madrigueras que excavan en el suelo. El sitio del proyecto no es la excepción en este sentido.

Finalmente, en áreas circundantes al predio es posible observar algunas especies de aves como zanates (*Quiscalus mexicanus*), tortolitas (*Columbina talpacoti*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), cenzontle (*Mimus gilvus*), luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), entre otras.

Estas especies no fueron observadas dentro de los límites del predio posiblemente por la presencia humana en la zona o porque solo existe vegetación herbácea rastrera en la zona.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## IV.3 Medio socioeconómico

El Sistema Ambiental delimitado se circunscribe prácticamente al centro de población de Puerto Morelos, este apartado se desarrollará describiendo los aspectos socioeconómicos de este asentamiento humano.

### 1. Población

Desde la creación de Puerto Morelos se han registrado grandes flujos migratorios hacia el municipio de Puerto Morelos, reflejando el éxito de su proyecto económico basado en la actividad turística, en la participación municipal de la concentración demográfica de Quintana Roo. De acuerdo con la información del Censo de Población y vivienda 2020, CCPM cuenta con 19,205 habitantes que representan el 73% de la población del municipio, pero apenas 1% de la población de Quintana Roo.

En cuanto a viviendas, el CPPM, concentra 38.9% de las viviendas en el municipio, lo que indica su importancia en su dinámica demográfica y socioeconómico; y lo convierte en el centro urbano más relevante en el municipio.

<b>Población</b>	<b>Entidad Quintana Roo</b>	<b>Municipio Puerto Morelos</b>	<b>Puerto Morelos</b>	<b>% Respecto al municipio</b>
Número de personas	1,857,985	26,921	19,205	71.3%
Porcentaje con respecto a la entidad (%)	100%	1.4%	1.0%	
Numero total de viviendas	711,722	13,757	10,737	39.9%
Porcentaje con respecto a la entidad	100%	1.9%	1.5%	

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Año	Población	Fuente
2010	9,188	Censo de población y vivienda
2020	19,205	Censo de población y vivienda

## 2. Demografía

La localidad de Puerto Morelos, de acuerdo con el censo de población y vivienda 2020, cuenta con 19,205 habitantes para ese año, esto significa que la población se duplicó en 105 % respecto al 2010, donde los habitantes sumaban 9,188.

Para el cálculo de crecimiento esperado, tomando como referencia a la tasa de crecimiento, se consideró un escenario de crecimiento tendencial; teniendo como resultado que para el año 2030 la población en el CPPM será de 29,045 habitantes y 16,725.

Año	Población total	Viviendas totales
2010	9,188	4,749
2020	19,205	10,737
2030	29,045	16,725
2040	38,885	22,713

**Imagen 24.** Tabla de población

### 3. Etnia y lengua indígena

El Censo de Población y Vivienda 2020 indica que la población que habla alguna lengua indígena es de 1,193 personas para el CPPM, conforme a los resultados de la Encuesta de Percepción y Espacio Público, se identificaron 37 hablantes de alguna lengua indígena; proporcionalmente esto es un 9.3% de representatividad respecto a la población total del Centro de Población, mientras que en el censo 2020 sería del 6.2%.

### 4. Vivienda

De acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda 2020, el CPPM cuenta con 19,205 habitantes, que representan el 73% de la población del municipio, pero apenas 1% de la población de Quintana Roo

En cuanto a viviendas, el CPPM concentra 39.9% de las viviendas en el municipio, lo que indica su importancia en su dinámica demográfica y socioeconómica; y lo convierte en el centro urbano más relevante en el municipio.

### 5. Agua

Fuente de Abastecimiento de Agua Potable La fuente de abastecimiento de agua potable es mediante pozos de extracción ubicados en el Kilómetro 9 de la carretera Puerto Morelos- Leona Vicario. El sistema consta de 4 pozos con una capacidad total de extracción de 100 Litros por segundo (L.P.S), el agua extraída se envía para su tratamiento a dos tanques de regulación de agua potable con capacidad de 1,500 m<sup>3</sup> cada uno, un total de 3,000 m<sup>3</sup> ubicados en la supermanzana 18, manzana 42, lote 02 en Villas Morelos I, la capacidad de rebombeo es mediante 5 equipos de 30 Hp y 2 de 50 Hp para un caudal medio de 150 lps (SDU, 2017). donde también se carece del servicio de agua potable.

## 6. Energía eléctrica

Puerto Morelos pertenece a la División de Distribución Peninsular la cual se encuentra ubicada en el sureste del país, y tiene su sede en la ciudad de Cancún. La subestación eléctrica en Puerto Morelos se encuentra conectada con el centro de distribución CFE subestación Nizuc, en Benito Juárez, Q. Roo.

La subestación eléctrica en Puerto Morelos cuenta con dos transformadores de potencia, uno de 20 MVAs y otro de 40 MVAs, actualmente se encuentra al 53% de su capacidad total y de acuerdo a las proyecciones estimadas por la CFE, en 2040 se llegará a un 80%; sin embargo, la creciente demanda en la zona costera del puerto debe ser atendida, concretamente en el acceso a bahía Petempich donde se requiere de vialidades para construir los circuitos (CFE, 2017).

## IV.4 Paisaje

El paisaje se define como la "Extensión de terreno que se ve desde un sitio". En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

**Cuenca visual.** Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área de influencia inmediata del proyecto, es decir, la zona adyacente con las vialidades que atraviesan la zona, en específico Javier Rojo Gomez y la zona costera de Puerto Morelos.

**Extensión.** Siendo que la zona que se definió como la cuenca visual del paisaje atraviesa el sistema ambiental a lo largo y ancho, su extensión se determina como la misma del sistema ambiental, es decir de 5,740.85 hectáreas

**Punto de observación.** Dada la cuenca visual del paisaje y máxima extensión, se determina como punto de observación, una imagen de satélite con el propósito de poder observar de forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Es así, que una vez definida la cuenca visual, así como su extensión y el punto desde el cual será observada, a continuación, se presenta la caracterización del paisaje basada en tres aspectos importantes: 1) Su visibilidad, 2) Su calidad paisajística, y 3) Su fragilidad visual, entendiéndose como:

**Visibilidad.** Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Calidad paisajística.** Incluye tres elementos de percepción: Las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua etc; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

**Fragilidad del paisaje.** Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajista). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

## **a) Análisis de la visibilidad del paisaje**

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir "Unidades de Paisaje (UP)", considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que, por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base a los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que, por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: Se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

Cuerpos de agua: Se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Intervención humana. Se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (camino, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) Áreas terrestres con vegetación; 2) Áreas terrestres sin vegetación aparente y 3) Área lagunar

A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

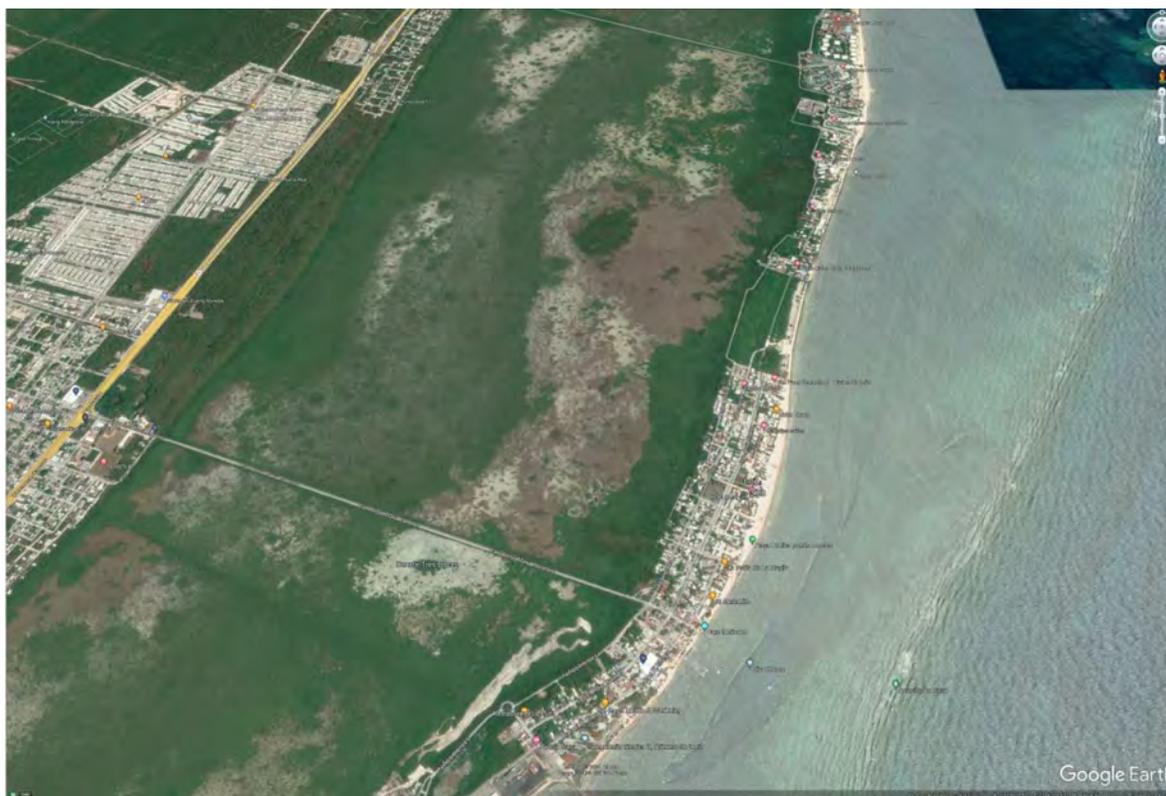
## 1. Unidad de paisaje áreas terrestres con vegetación

Corresponde a las áreas dentro del sistema ambiental que se encuentran en la porción terrestre del mismo, incluyendo las áreas con vegetación, natural o inducida. Estas áreas corresponden a relictos de la vegetación que ha quedado entre los desarrollos que se han llevado en el centro de población de Puerto Morelos, también corresponde a zonas que aún no han sido desarrolladas y que por lo tanto conservan la vegetación, o bien la han recuperado después de ser abandonadas una vez que fueron desmontadas.

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
Ma	Manglar	1,912.70	33.32
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en buen estado	1,075.26	18.73
AH	Asentamiento Humano	659.07	11.48
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	611.90	10.66
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana Subperennifolia en recuperación	566.06	9.86
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Mediana Subperennifolia	444.28	7.74
CA	Cuerpo de Agua	169.38	2.95
TU	Tular	164.21	2.86
SV	Sin Vegetación Aparente	99.98	1.74
MT	Matorral Costero	30.50	0.53
PZC	Pastizal cultivado	5.78	0.10
GR	Mangle Chaparro y gramínoideas	1.51	0.03
ZU	Zona Urbana	0.21	0.00
	<b>TOTAL</b>	<b>5,740.85</b>	<b>100.00</b>

**Imagen 25.** Condiciones de vegetación en el Sistema Ambiental

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



**Imagen 26.** Unidad de paisajes áreas terrestres con vegetación

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 2. Unidad de paisaje áreas terrestres sin vegetación aparente

Corresponde a todas aquellas áreas que han sido desmontadas para el desarrollo de viviendas, comercios y vialidades, así como a los desarrollos turísticos y vialidades. De igual forma se incluye en esta unidad, todas aquellas superficies que han perdido el arbolado que las cubría, aun cuando en su superficie a la fecha no se haya construido aun obra alguna. Esta unidad abarca una superficie de 659.28 hectáreas.

Uso de suelo o Vegetación	Superficie (Ha)
Zona Urbana	0.21
Asentamiento Humano	659.07
Total General	659.28



**Imagen 27.** Unidad de paisajes áreas terrestres sin vegetación aparente

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 3. Unidad de paisaje Manglares de Puerto Morelos y Mar Caribe

Corresponde a toda el área que ocupa la ANP de manglares de Puerto Morelos y parte del Mar Caribe que se encuentra dentro del Sistema Ambiental.



**Imagen 28.** Unidad de paisaje Manglares de Puerto Morelos y Mar Caribe

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 4. Análisis de calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	<b>1</b>

El valor asignado en este punto es 1 dado que el relieve es prácticamente plano, aunque presenta algunas pendientes, en su mayoría estas no sobrepasan el nivel de colina suave, al igual que la mayor parte del estado de Quintana Roo.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	<b>5</b>	<b>3</b>	1

En la cuenca visual (del sistema ambiental), es posible observar diferentes asociaciones o comunidades vegetales distribuidas en forma paralela a la línea de costa.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	<b>3</b>	1

El valor asignado a este criterio es de 3, dado que dentro del sistema ambiental la zona urbana terrestre tiene dentro de sus límites la ANP Manglares de Puerto Morelos y el Mar Caribe

COMPONENTE	CRITERIOS		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

COMPONENTE		CRITERIOS	
	5	<b>3</b>	1

El contraste de tonos en este paisaje es el que existe entre los Manglares de Puerto Morelos y el Mar Caribe en el sistema ambiental y las construcciones presentes en el mismo, sin embargo, este contraste no actúa como elemento dominante en el área.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	<b>3</b>	1

El paisaje circundante es el correspondiente a una zona urbana en desarrollo dentro de la zona urbana de Puerto Morelos.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	3	<b>1</b>

El paisaje en esta zona es bastante común, ya que se encuentra dentro de la zona urbana de Puerto Morelos y es un bastante similar a Cancún y Playa del Carmen.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica
	5	<b>3</b>	1

El centro urbano de Puerto Morelos ha crecido de manera acelerada en los últimos años, aunque cabe mencionar que aun se cuentan con áreas con vegetación, se conserva los manglares de Puerto Morelos y se urbaniza el sistema ambiental de manera escalonada.

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Variabilidad cromática	3
Fondo escénico	3
Singularidad o rareza	1
Acción antrópica	3
<b>Total</b>	<b>17</b>

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

En la siguiente tabla se presenta la valoración de las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la **Clase B**, es decir, se trata de una zona de calidad media, ya que, si bien posee alguna variedad en la forma, color y textura, resulta similar a otros en la región estudiada, ya no son excepcionales.

## Análisis de la fragilidad del paisaje

Determinar la fragilidad es una forma de establecer el grado de vulnerabilidad de un espacio territorial a la intervención, cambio de usos y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. Mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, la fragilidad visual no lo es, pues dependerá del tipo de proyecto que se pretenda desarrollar.

Para determinar la fragilidad visual del paisaje, entendida también como su capacidad de absorción ante la ocurrencia de algún factor extrínseco, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986), la cual consiste en asignar puntajes a un conjunto de atributos del paisaje, valorados con

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

base en su condición actual en el sistema ambiental; consecuentemente se ingresan los puntajes asignados a cada atributo en una fórmula y el resultado obtenido se compara con una escala de referencia; finalmente la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV) será determinada con base en el resultado obtenido de la fórmula aplicada comparado con una escala de referencia.

Fórmula aplicada en el análisis:

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

**P**= Pendiente

**E**= Regeneración potencial y erosionabilidad

**R**= Potencial estético

**D**= Diversidad de la vegetación

**C**= Acción antrópica

**V**= Contraste de color

En la siguiente tabla se asignan los puntajes a los atributos del paisaje, con base en la condición que presentan actualmente en el sistema ambiental (Yeomans, 1986).

Atributos del paisaje	Condición en el sistema ambiental	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Poco inclinado (0-25 % de pendiente)	Alto	<b>3</b>
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Inclinado (pendiente > )	Bajo	1
Regeneración potencial y erosionabilidad (E)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad de regeneración	Moderado	<b>2</b>

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
Potencial estético	Potencial bajo	Alto	3
	Potencial moderado	Moderado	<b>2</b>
	Potencial alto	Bajo	1
Diversidad de vegetación (D)	Vegetación escasa	Alto	3
	Hasta dos tipos de vegetación	Moderado	<b>2</b>
	Diversificada	Bajo	1
Acción antrópica (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	<b>2</b>
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contraste de color (V)	Elementos de bajo contraste	Alto	3
	Contraste visual moderado	Moderado	<b>2</b>
	Contraste visual alto	Bajo	1

En la tabla anterior, los puntajes altos son asignados a la condición del atributo que favorece la capacidad de absorción del paisaje ante la ocurrencia de algún factor extrínseco; por ejemplo, si existe una fuerte presencia antrópica (condición del atributo), entonces significa que cualquier proyecto de origen antrópico que se realice, podrá ser absorbido por el paisaje al ser éste un elemento común y predominante, y por lo tanto se le asigna un puntaje elevado (3); mientras que si la acción antrópica es casi imperceptible, significa que la presencia de cualquier obra afectará la calidad visual del paisaje al ser un elemento perturbador, y en consecuencia se le asigna un puntaje bajo (1), toda vez que el paisaje no será capaz de absorber el proyecto.

De lo anterior, a continuación, se analizan los puntajes asignados a cada uno de los atributos del paisaje.

Pendiente (P). - Este atributo recibió un puntaje alto (**3**) debido a que su condición en la cuenca visual se define por un relieve poco inclinado.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Regeneración potencial y erosionabilidad (E). - Este atributo recibió un puntaje moderado (2) considerando que la zona litoral, presenta un riesgo moderado a la erosión, principalmente ante la incidencia de algún huracán o tormenta, o a la pérdida de las dunas.

Potencial estético (R). - El potencial estético del paisaje, desde cualquier perspectiva del observador, es moderado (2), ya que los elementos naturales predominan sobre los antrópicos.

Diversidad de vegetación (D). - Este atributo recibió un puntaje moderado (2), debido a que la vegetación en el paisaje es hasta dos tipos de vegetación.

Acción antrópica (C). - Este atributo del paisaje, a la fecha se constituye como un elemento predominante, debido a que el desarrollo turístico de la zona es moderado, aunque existen obras que han ocasionado la alteración de la calidad visual del paisaje, motivo por el cual se le asignó un puntaje medio (2).

Contrastes de color (V). - Tal como se ha descrito en el análisis de la visibilidad del paisaje, éste aporta mediana variabilidad cromática al observador, ya que predomina los elementos de bajo contraste, por lo que obtuvo un puntaje mediano (2).

Una vez descrito el origen de los puntajes asignados a cada atributo del paisaje, en seguida se sustituyen los valores obtenidos en la fórmula de Yeomans (1986).

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

$$CAV = 3 \times (2+2+2+2+2)$$

$$CAV = 3 \times (30)$$

$$CAV = 30$$

El paso siguiente en el análisis de la capacidad de absorción del paisaje, consiste en definir la escala de comparación para el resultado de la fórmula aplicada, la cual se indica en la siguiente tabla.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

<b>Escala de referencia para la estimación del CAV</b>	
Capacidad de Absorción del Paisaje (CAV)	Baja = < 15
	Moderada = 15 y < 30
	Alta = ó > 30

Una vez definida la escala de referencia, a continuación, se realiza el análisis comparativo de la misma con el resultado de la fórmula aplicada.

<b>Resultado de la fórmula</b>	<b>Escala de referencia</b>	<b>Capacidad de absorción del paisaje (CAV)</b>
X	= ó < 15	Baja
X	= 15 y < 30	Moderada
30	= ó > 30	Alta

El análisis del resultado de la fórmula aplicada comparado con la escala de referencia previamente definida, indica que el paisaje tendrá una capacidad alta para absorber el proyecto.

## IV.5 Diagnóstico ambiental

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el sistema ambiental corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una mediana extensión de su superficie, como se puede observar el sitio donde se ubica el proyecto es un área totalmente urbanizada.

Muchas de las zonas con actividad humana dentro del sistema ambiental se encuentran fragmentadas, y el sitio del proyecto no es la excepción. La mayor parte de las plantas y animales que pueden verse en estas áreas corresponden a especies con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona. La mancha urbana continúa extendiéndose a costa de las áreas con vegetación de selva que se ubican al interior del centro de población delimitado. En la zona costera se continua con la construcción de nuevos desarrollos turísticos, que suman más cuartos a la oferta existente.

## **V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.**

### V.1 Identificación de 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.

#### *V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales*

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico 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

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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 social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

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.

A continuación, se presenta la matriz de cribado o matriz de causa-efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS													
MATRIZ DE CRIBADO MATRIZ DE CAUSA-EFECTO				PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN				
En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".													
				Contratación de personal	Compra/renta de material y equipo	Limpieza del sitio y delimitación de las áreas de trabajo	Instalación de tablaestacados y plataformas de madera	Hincado de pilotes para la zona de DJ	Instalación de jardinerías	Contratación de personal	Operación y limpieza diaria	Instalación y desinstalación de mobiliario removible	Mantenimiento de las piezas de madera y techumbres
SUBSISTEMA	APARTADOS	FACTORES	SUBFACTORES										
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire				X					X	
		Hidrología subterránea	Superficie permeable				X						
			Calidad del agua										
		Suelo	Calidad del suelo				X	X	X		X		X
	Relieve						X						
	Biótico	Flora	Calidad del hábitat									X	
		Fauna	Calidad del hábitat									X	
Perceptual	Paisaje	Calidad visual			X	X	X	X		X	X	X	
SOCIO-ECONÓMICO	Sociedad	Población	Empleos	X						X		X	
	Economía	Economía	Compra-venta		X						X		
			Arrendamiento		X								

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 23 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante las distintas etapas del proyecto.

De la anterior tabla puede observarse que la mayor parte de las interacciones entre las actividades del proyecto es con el elemento abiótico suelo y algunos con el aire, hidrología, así como con los elementos socioeconómicos correspondientes a los sectores laboral y económico.

En cuanto a los factores abióticos, las actividades por realizar pueden interactuar con el factor aire, debido a la suspensión de polvos durante las labores de trabajo, lo que temporalmente afectaría la calidad del aire de manera puntual en el sitio del proyecto.

## V.2 Caracterización de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio (subfactores) y las actividades del proyecto, se procede a caracterizar los impactos a través de criterios de valoración. 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.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## V.2.1 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
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 29 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 los factores 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

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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 este criterio, para el presente estudio se considerará la siguiente escala de referencia:

- 1. 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.
- 2. 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.
- 3. 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

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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 este criterio, es la que se indica a continuación:

1. Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.
2. 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.
3. 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

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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:

1. Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata a la producción del factor que lo genera, o si este se genera tres meses después de ocurrido el factor.
2. Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses, pero menor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.
3. Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a seis 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:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

1. Fugaz: si el impacto deja de manifestarse antes de cesar la etapa del proyecto en la que se genera.
2. 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.
3. 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

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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.

## *V.2.2 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 proyecto (ver tabla siguiente).

<b>Criterios de valoración de los impactos</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Rango</b>	<b>Valor</b>
<b>Carácter</b>	Positivo	+
	Negativo	-
<b>Intensidad (In)</b>	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
<b>Extensión (Ex)</b>	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
<b>Causa-efecto (Ce)</b>	Indirecto	1
	Directo	2

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Criterios de valoración de los impactos		
Criterio	Rango	Valor
<b>Momento (Mo)</b>	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
<b>Persistencia (Pe)</b>	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
<b>Periodicidad (Pr)</b>	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
<b>Reversibilidad (Rv)</b>	Reversible	1
	Irreversible	2
<b>Recuperabilidad (Rc)</b>	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

## V.3 Valoración de los impactos

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:

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

Donde:

**VIM** = Valor de importancia del impacto

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

**In** = Intensidad

**Ex** = Extensión

**Ce** = Causa-efecto

**Mo** = Momento

**Pe** = Persistencia

**Pr** = Periodicidad

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Rv** = Reversibilidad

**Rc** = Recuperabilidad

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

## **ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:**

### **1) Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS**

<b>Actividad que lo genera:</b> Contratación de personal
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Sociedad (Población)

**Descripción del impacto:** Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, 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 que favorecen a la población local (**positivo +**). La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción es de orden de 10 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos a generar será temporal, considerando un plazo de 2 años para esta etapa (**In: Baja=1**).

El personal que será contratado será aquel que radique en la Ciudad de Puerto Morelos, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial (**Ex: Parcial=2**).

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce: Directo=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados en la preparación del sitio; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo (**Mo: Corto plazo=1**).

Si bien los trabajadores contratados permanecerán laborando en el proyecto hasta la etapa de construcción, no estarán contratados durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia temporal (**Pe: Temporal=2**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa del proyecto y la siguiente, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso, pero no continuará durante toda la vida útil del proyecto (**Pr: Periódico= 2**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

### Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3I_n + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + R_v + R_c)$$

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

$$VIM = + 14$$

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 2) Impacto identificado: DERRAMA ECONÓMICA

<b>Actividad que lo genera:</b> Compra y renta de materiales y quipo
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Económico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Derrama económica (Compra-venta y arrendamiento)

**Descripción del impacto:** Para llevar a cabo los trabajos de demolición y rehabilitación de la casa que se construirá, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de equipo menor; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión estimada de 1,000,000.00 (Un millón de pesos 00/100) pesos mexicanos.

**Evaluación del impacto:** El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (**Positivo +**) que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de 1,000,000.00 (Un millón de pesos mexicanos 00/100) lo que se considera una inversión baja para la zona turística en la que se ubica (**In: Baja=1**).

La ciudad de Puerto Morelos cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, es decir dentro de los límites del sistema ambiental (**Ex: Puntual=1**). 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 iniciar 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 (**Pe: temporal=2**). Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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

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

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

$$VIM = + 11$$

### 3) Impacto identificado: INCREMENTOS EN LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

<b>Actividad que lo genera:</b> Nivelación, excavaciones y delimitación del área de trabajo
---

<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Abiótico
--

<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Atmósfera (calidad del aire).
---

**Descripción del impacto:** Durante las distintas actividades implicadas en la preparación del sitio y construcción, se prevé la generación 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.

**Evaluación del impacto:** Carácter (+/-) (**Negativo -**), pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas sobre el medio circundante. Intensidad (**In: Baja=1**), ya que el volumen de sedimentos que podrían generarse es moderado, tomando en cuenta que la superficie total intervenida incluye toda la superficie del predio, y que en virtud de que solo se encuentra vegetación herbácea rastrera en el predio, por lo que se realizará el chapeo de forma gradual y solo

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

durante la jornada de trabajo. De extensión (**Ex: Parcial=2**), considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del viento. Causa-efecto (**Ce: Directo=2**), pues la nivelación, excavaciones y compactación, forman parte de las fases de desarrollo de la etapa de preparación de sitio y construcción. Momento (**Mo: Corto plazo=1**), las actividades de preparación del sitio ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia (**Pe: Fugaz=1**), pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad (**Pr: Periódico=2**), las actividades de preparación del sitio 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, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o ser retenidos en el follaje de la vegetación circundante, por lo que este 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 sedimentos.

## Valor de importancia del impacto:

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

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2$$

$$\text{VIM} = - 16$$

## 4) Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

**Actividad que lo genera:** Limpieza del sitio y delimitación de las áreas de trabajo, nivelación, excavaciones y compactación

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Apartado que se verá influenciado:** Abiótico

**Factor y subfactor del medio que será impactado:** Hidrología subterránea (Calidad); suelo (calidad); paisaje (calidad visual)

**Descripción del impacto:** Durante las actividades mencionadas se tendrá la presencia de trabajadores que requerirán de consumir alimentos, generando residuos sólidos urbanos y realizar sus necesidades fisiológicas, generando residuos líquidos. Así mismo se utilizarán materiales que vendrán empaquetados, con lo cual se generará más residuos sólidos por el desecho de sus embalajes, así como restos de materiales no utilizados, como cables, tubos, etc. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante la etapa del proyecto podría traducirse en la contaminación del suelo, 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 medio.

**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, sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. 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 tres meses. De persistencia (**Pe: Temporal=2**), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

de residuos 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), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. 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:

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(2) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$\text{VIM} = - 15$$

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 5) Impacto identificado: REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

<b>Actividad que lo genera:</b> Demolición, rehabilitación y construcción
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Perceptual
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Paisaje (calidad visual).

**Descripción del impacto:** Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación de sitio y construcción, principalmente en la demolición, nivelación, trazo y construcción, así como por la generación de residuos que 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 los trabajos que se llevarán a cabo en el predio de 235.381 m<sup>2</sup> que representan el 0.00041005 % del sistema ambiental. Extensión (**Ex: Puntual=1**), ya que la alteración de la calidad visual del paisaje se será solo en el predio, pero sin rebasar el sistema ambiental. Causa-efecto (**Ce: Directo=2**), el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador con relación a las unidades que integran el paisaje, que, en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores, maquinaria y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento (**Mo: Mediano plazo=2**), pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio, pero alcanzará toda su magnitud hasta finalizada esta etapa del proyecto que se estima en 2 años. Persistencia (**Pe: Temporal=2**), considerando que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa de construcción, pero no durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad (**Pr:**

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Periódico=2**), ya que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados del proyecto se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva. Reversibilidad (**Rv: Reversible=1**); al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje se integrará a las unidades de paisaje existentes, considerando que se trata de un área urbana, por lo que se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno en el que se inserta. Recuperabilidad (**Rc: Mitigable=2**); se colocará tapiales alrededor de las áreas de trabajo que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

### Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = - 16$$

## 6) Impacto identificado: MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL SUELO

<b>Actividad que lo genera:</b> Nivelaciones y excavaciones
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Suelo (relieve)

**Descripción del impacto:** Éste impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, cuando se realicen las actividades de nivelación y excavaciones que originarán la modificación del relieve natural del suelo

**Evaluación del impacto:** Carácter (+/-) (**Negativo -**), pues se considera una disminución de la captación de agua puede alterar el balance hídrico en el sistema

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

ambiental. Intensidad (**In: Baja=1**) dado que la superficie del área a intervenir es de pequeñas dimensiones 235.381 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (0.00041005 %). La extensión (**Ex: Puntual=1**) dado que solamente se verá reducida la permeabilidad en la superficie que ocupen las obras; además de que será de tipo directo (**Ce: Directo=2**), siendo que la pérdida de capacidad de infiltración ocurre inmediatamente que se ha construido en su superficie.

Es un impacto ambiental de corto plazo (**Mo: Corto plazo=1**) ya que se genera de manera inmediata a que se haya dado inicio la actividad impactante, en este caso, la cimentación y la construcción de las obras. Su persistencia y periodicidad en el ambiente será (**Pe: Permanente=3**) y (**Pr: Continua=3**) respectivamente, ya que la superficie que se ocupe por obras civiles se mantendrá a lo largo de la vida útil del proyecto. Así mismo es un impacto reversible dado que de retirarse las obras se volvería en poco tiempo a las condiciones iniciales (**Rv: Reversible=1**) y en consecuencia resulta también recuperable (**Rc: Recuperable=1**)

### Valor de importancia del impacto:

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

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 2 + 2 + 3 + 3 + 1 + 1$$

$$\text{VIM} = - 17$$

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 7. Impacto identificado: REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL PAISAJE

<b>Actividad que lo genera:</b> Nivelaciones y excavaciones
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Perceptual
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Paisaje (calidad visual)

**Descripción del impacto:** Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción, y principalmente durante la nivelación y excavación, así como por la generación de residuos, 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 **(Intensidad: Baja=1)**, pues los trabajos se llevarán a cabo en una superficie de apenas 235.381 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (5,740.247 ha). Extensión **(Ex: Puntual=1)**, ya que la alteración de la calidad visual del paisaje no se extenderá hasta los límites de la cuenca visual, en virtud de la superficie que ocupa el proyecto, dentro del sistema ambiental. 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, equipo y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento **(Mo: Mediano plazo=2)**, pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio, pero alcanzará toda su magnitud hasta finalizada esta etapa del proyecto que se estima en 2 meses. Persistencia **(Pe: Temporal =2)**, considerando que el término de la etapa de preparación del sitio,

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa de construcción, pero no durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad (**Pr: Periódico=2**), ya que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados del proyecto se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva. Reversibilidad (**Rv: Reversible=1**); al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje se integrará a las unidades de paisaje existentes, considerando que se trata de un área urbana, por lo que se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno en el que se inserta. Recuperabilidad (**Rc: Mitigable=2**); se colocará un tapial alrededor de las áreas de trabajo que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

### Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2$$

$$\text{VIM} = - 16$$

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## ETAPA DE OPERACIÓN:

### 8. Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS

<b>Actividad que lo genera:</b> Contratación de personal
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Sociedad (Población)

**Descripción del impacto:** Derivado de la contratación del personal, es indispensable para llevar a cabo el mantenimiento de las instalaciones durante la operación del proyecto, se generarán fuentes de empleos permanentes, que beneficiará a la población influenciando directamente al medio social.

**Evaluación del impacto:** El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local (positivo +). La cantidad de personal requerido para el mantenimiento del proyecto en su etapa operativa es de orden 5 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos que se generan por otros desarrollos en la zona es mucho mayor (**In: Baja=1**).

El personal que será contratado será aquel que radique en la localidad de Puerto Morelos de preferencia y en su caso de las localidades cercanas, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial (**Ex: Parcial=2**).

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce: Directo=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos de operación y mantenimiento

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

proyectados en la etapa operativa; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo (**Mo: Corto plazo=1**).

Las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto se llevarán a cabo durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia permanente (**Pe: Permanente =3**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto, por lo que su empleo será constante (**Pr: Continuo= 3**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

## Valor de importancia del impacto:

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

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$\text{VIM} = + 16$$

## 9. Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

<b>Actividad que lo genera:</b> Operación del proyecto, Mantenimiento y retoque de pintura
--

<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
--

<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Sociedad (Población)
--

**Descripción del impacto:** Durante las actividades mencionadas se generarán residuos sólidos urbanos, residuos vegetales producto del chapeo de la poca hierba que pueda haber crecido en los jardines, así como brochas o lijas producto de las

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

actividades de pintura o algún residuo dependiendo del tipo de mantenimiento que se proporcione. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto podría traducirse en la contaminación del suelo, principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos que pueden contaminar el medio.

**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 el volumen de residuos generado será mínimo y que en su mayor parte se trata de residuos vegetales que son biodegradables, la contaminación de los recursos no rebasará los límites del sistema ambiental. Causa-efecto (**Ce: Indirecto=1**), ya que los trabajos de mantenimiento 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 tres meses. De persistencia (**Pe: Temporal=2**), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos 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), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. 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.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = - 3(1) + 2(1) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$\text{VIM} = - 13$$

## V.4 Valoración de los impactos

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, a fin de determinar su grado de significancia, es decir, con el objeto de determinar aquellos impactos considerados como significativos.

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.

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. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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 del impacto significativo o relevante**

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

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

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). Así mismo, 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:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## Valor de importancia del impacto moderado

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$Vim = +/- 20$$

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.

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). Así mismo, 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 del impacto bajo o nulo

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$Vim = +/- 10$$

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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.

<b>Tabla de jerarquización de los Impactos Ambientales</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Valor</b>
Significativo o Relevante	= 0 > 31
Moderado	DE 20 A 30
Bajo o Nulo	De 10 A 19

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

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

<b>Jerarquización de los Impactos Ambientales</b>					
<b>No</b>	<b>Etapas</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Elemento del medio</b>	<b>Valor de importancia</b>	<b>Categoría</b>
1	Preparación del sitio y construcción	Generación de empleos	Sociedad	+14	Bajo o nulo
2	Preparación del sitio y construcción	Derrama económica	Economía	+11	Bajo o nulo
3	Preparación del sitio y construcción	Incrementos en la emisión de partículas suspendidas	Atmósfera	-16	Bajo o nulo
4	Preparación del sitio y construcción	Contaminación ambiental	Hidrología subterránea,	-15	Moderado

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

			suelo, paisaje		
5	Preparación del sitio y construcción	Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-16	Bajo o Nulo
6	Preparación del sitio y construcción	Modificación de las condiciones del suelo	Suelo	-17	Bajo o Nulo
7	Preparación del sitio y construcción	Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-16	Bajo o Nulo
8	Operación	Generación de empleos	Sociedad	+16	Bajo o nulo
9	Operación	Contaminación ambiental	Suelo	-13	Bajo o nulo

### V.8 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 8 impactos ambientales en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en la operación del proyecto, de los cuales 6 son negativos y 3 positivos.

Así mismo, se concluye que la mayoría de los impactos ambientales identificados son bajos o nulos, debido a que se estará afectando de manera puntual el sitio donde se desarrollará el proyecto, a que las acciones por realizar son de pequeña envergadura y a que no presenta las condiciones ambientales originales.

La mayoría de los impactos ambientales ocurrirán en la etapa de preparación del sitio y construcción, mientras que en la etapa operativa apenas y existirán

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

modificaciones en el ambiente, sin embargo, se requiere de una estricta vigilancia del cumplimiento de acciones preventivas a fin de evitar que esos mínimos impactos puedan causar grandes deterioros.

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 proyecto 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 implica aislar un ecosistema, puesto que este ya se encuentra aislado en la actualidad, por el desarrollo de la zona Urbana de Puerto Morelos, Quintana Roo, con sus desarrollos habitacionales vialidades, equipamientos, etc., que han interrumpido la continuidad de los relictos de vegetación original que aún se mantiene.

## VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales adversos identificados en el capítulo V del presente manifiesto, con particular énfasis en aquellos considerados relevantes, residuales y acumulativos. 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.

*VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio y construcción*

### **1. Medida propuesta:** DELIMITACIÓN DE ÁREA DEL PROYECTO

**Naturaleza de la medida:** Preventiva

**Momento de aplicación de la medida:** Previo al inicio de las actividades de preparación del sitio hasta el término de la etapa de construcción.

**Descripción de la medida:** Se colocará cinta precautoria con la leyenda "Prohibido el paso". La cinta se colocará considerando en primera instancia, los límites del área del proyecto.

Esta medida evitará el paso de personal a las áreas que no serán intervenidas por obras.

**Acción de la medida:** Delimitar el área del proyecto; así como las áreas que serán intervenidas durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para evitar que los impactos se extiendan a superficies que no autorice la SEMARNAT.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Eficacia de la medida:** La eficacia de la medida depende de que los responsables del proyecto.



## **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 ambiental, 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 y construcción.

**Descripción de la medida:** Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (orgánicos e inorgánicos), los cuales serán de fácil acceso para los trabajadores de la obra dadas las pequeñas dimensiones del área de trabajo, y en consecuencia su uso.

**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 y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**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; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos.



### **3. Medida propuesta:** INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

**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 aguas residuales.

**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 instalará un sanitario por cada 20 trabajadores, por lo que se requerirá al menos de 1 sanitario móvil.

**Acción de la medida:** El sanitario funcionará como reservorio temporal de las aguas residuales que se generen por la micción y defecación de los trabajadores; evitando que estos se produzcan al aire libre. Posteriormente, las aguas residuales serán retiradas por la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su manejo y disposición final.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Eficacia de la medida:** En la industria de la construcción, la instalación de sanitarios móviles resulta ser la medida más efectiva, para evitar la micción y defecación al aire libre, y por ende, la contaminación del medio en sitios donde no existen las instalaciones adecuadas para atender estas necesidades propias de la obra. Por otra parte, se verificará que estos sean limpiados constantemente, solicitando a las empresas arrendadoras la limpieza adecuada y diaria o semanal de los mismos, a fin de evitar el derrame de los líquidos y por otra parte enfermedades entre los trabajadores.



## 4. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS

**Naturaleza de la medida:** Preventiva

**Momento de aplicación de la medida:** Preparación del sitio y durante toda la vida útil del proyecto.

**Descripción de la medida:** Esta medida de carácter preventivo, consiste en la instalación de letreros en el área de proyecto; estos estarán dirigidos a los trabajadores de las primeras etapas del proyecto, así como aquellos que laborarán durante la etapa de operación; así como a los huéspedes. El contenido de estos letreros, tendrán temas alusivos a protección y respeto de la flora y la fauna

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

silvestre; así como a la correcta disposición de los residuos. Algunas de las leyendas que se utilizarán serán las siguientes:

- Prohibido el paso.
- No alimentar, cazar o capturar fauna silvestre.
- Respetar las áreas de conservación.
- Depositar la basura en los contenedores.
- Prohibido tirar basura.
- Separa la basura usando los contenedores.

**Acción de la medida:** Evitar la afectación de los factores bióticos y abióticos dentro del área del proyecto (hidrología superficial, flora y fauna, tanto terrestre, como acuática, suelo y paisaje).

**Eficacia de la medida:** Este medio de difusión necesita ser reforzado con pláticas de concientización ambiental para que sea una medida eficaz.



## 5. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES

**Naturaleza de la medida:** De carácter mitigante, está enfocada a evitar afectaciones al paisaje y de igual forma a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento; esto permite reducir el efecto de los impactos por la reducción de la calidad del paisaje, perturbación del hábitat y la dispersión de partículas suspendidas.

**Momento de aplicación de la medida:** Una vez concluidos los trabajos de limpieza del sitio.

**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".

**Acción de la medida:** Estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que reducirá el impacto visual de la obra. De igual forma contendrá los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, así como las partículas en suspensión; evitando que se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores se introduzcan dentro de las áreas de trabajo, evitando que se afecten los recursos naturales presentes en los predios colindantes.

**Eficacia de la medida:** La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para reducir el impacto visual de las obras, así como 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.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



## **6. Medida propuesta:** AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

**Naturaleza de la medida:** De carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como perturbación del hábitat.

**Momento de aplicación de la medida:** Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y de manera recurrente durante el desarrollo del proyecto.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en realizar actividades que permitan ahuyentar a la fauna silvestre, en caso de que exista en el predio.

**Acción de la medida:** Las acciones a realizar consisten en el uso de silbatos y otros instrumentos que generen ruidos, se hará un recorrido todos los días, antes del inicio de la jornada laboral, para ahuyentar a la fauna silvestre.

**Eficacia de la medida:** Con el ahuyentamiento de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

## **7. Medida propuesta:** SUPERVISIÓN AMBIENTAL

**Descripción de la medida:** Se contratarán los servicios de un especialista ambiental, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión interna durante todas las etapas de desarrollo del proyecto, con la finalidad de prevenir o advertir sobre algún impacto ambiental no previsto; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten. Así mismo, tendrá la función de supervisar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en el presente capítulo, así como de aquellas que sean establecidas por la autoridad competente, en caso de considerar viable la realización del presente proyecto.

El especialista realizará recorridos en el sitio del proyecto y vigilará que el desarrollo del proyecto se realice en apego al programa de vigilancia y seguimiento ambiental que se anexa al final del presente capítulo; y en su caso, indicará aquellas actividades que se encuentren fuera de la norma para que sean subsanadas en forma inmediata. Así mismo, en caso de que el proyecto sea susceptible de ser autorizado, se encargará de elaborar informes sobre el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos para su desarrollo y operación, como se describe en el programa correspondiente.

**Acción de la medida:** Se contratará a un supervisor ambiental que será el encargado de darle seguimiento a la obra.

**Eficacia de la medida:** La supervisión es una de las medidas más adoptadas en todo proyecto, ya que permite asegurar la correcta aplicación de las medidas propuestas en este capítulo, prever alguna eventualidad que ponga en riesgo su desarrollo y propone medidas adicionales para subsanar afectaciones no previstas; por lo que se espera alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



## **8. Medida propuesta:** PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

**Descripción de la medida:** El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos 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.

**Acción de la medida:** Evitar la contaminación de la laguna, del suelo y posibles afectaciones a la flora y fauna, tanto terrestre, como acuática debido a un inadecuado manejo de residuos.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de esta medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados; por lo que esta medida se reforzará con las pláticas de concientización ambiental en materia de manejo de residuos; así como el establecimiento de un reglamento de obra que incluya puntos específicos sobre el manejo de los residuos generados y sanciones por incumplimiento; lo anterior a efecto de poder alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS



## **9. Medida propuesta:** PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE EN CATEGORÍA DE RIESGO

**Naturaleza de la medida:** De carácter mitigante y preventiva, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como perturbación del hábitat.

**Momento de aplicación de la medida:** Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y de manera recurrente durante el desarrollo del proyecto.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en realizar actividades que permitan proteger a la ctenosaura similis que se encuentra dentro de la zona cercana al predio.

**Acción de la medida:** Las acciones a realizar consisten en la aplicación de algunas de las medidas de prevención del impacto sobre estas especies entre las que destacan la instalación de letreros y el ahuyentamiento de fauna previo a la etapa de preparación de sitio y construcción.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Eficacia de la medida:** Con la aplicación de las medidas propuestas, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.



# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## VI.1.2. Medidas para la etapa operativa

### **8. Medida propuesta:** MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

**Naturaleza de la medida:** De carácter preventivo, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la calidad del agua, suelo y el impacto visual.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante la etapa de operación del proyecto, cada seis meses o un año, dependiendo de las condiciones de las instalaciones y durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en el mantenimiento preventivo de las instalaciones de mobiliario que se instalará.

**Acción de la medida:** Consistirá en el retiro y sustitución de piezas, así como en la aplicación de sustancias limpiadores y pintura.

**Eficacia de la medida:** Con el mantenimiento preventivo de las instalaciones, aplicándolo de manera periódica, se espera que se aumente la vida útil del proyecto.



# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

## 8. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

**Descripción de la medida:** El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos 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.

**Acción de la medida:** Evitar la contaminación del medio, del suelo y posibles afectaciones a la flora y fauna, tanto terrestre, como acuática debido a un inadecuado manejo de residuos.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de esta medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados; por lo que esta medida se reforzará con las pláticas de concientización ambiental en materia de manejo de residuos; así como el establecimiento de un reglamento de obra que incluya puntos específicos sobre el manejo de los residuos generados y sanciones por incumplimiento; lo anterior a efecto de poder alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.



## PROGRAMA DE VIGILANCIA 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 participan 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 el 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 o construcción.
- 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**

Este 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 abióticos**

Tras una 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 para reducir impactos a la flora y fauna no sujeta a su aprovechamiento.
- 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, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en 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.

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; sin embargo, no se espera generar ruido que afecte a los seres vivos pues el proyecto consiste en la instalación y mantenimiento de mobiliario móvil, mismo que se construirá con equipo menor y mano de obra calificada. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas, de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Mantener el equipo en perfecto estado.
- Utilizar el equipo en horario diurno.
- No acelerar el equipo injustificadamente.
- Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

### ***III.1.3. Protección y conservación de los suelos y generación de residuos***

Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los resultantes de las operaciones de limpieza y construcción, se gestionarán de acuerdo

con lo previsto por la Autoridad Municipal competente y el plan de manejo de residuos anexo.

Todos los residuos generados cuya valorización resulte técnica y económicamente viable serán remitidos a un valorizador de residuos debidamente autorizado. Los residuos únicamente se destinarán a eliminación (Relleno sanitario) si previamente queda justificado que su valorización no resulta técnica, económica o ambientalmente viable.

Los materiales no reutilizados o valorizados con destino a Relleno sanitario serán gestionados ante la autoridad Municipal competente.

### **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 este 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 este subcomponente consta de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas; 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 (plan de 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 la cimentación de manera adecuada y a la profundidad propuesta, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para inspeccionar la calidad del medio ambiente en cuanto a los recursos agua y suelo solamente, sin tener en cuenta la generación de residuos o de empleos locales, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa en comparación con el que se evalúa. 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 asentados 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 cambio de uso del suelo, 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:

- **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 por la construcción, se realizarán visitas periódicas a la zona del proyecto. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como es Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.

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 diariamente o una vez por semana, dependiendo del tiempo que se estime dure el hincado de los pilotes, 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 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 (o gerente de las instalaciones) 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.

## 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, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- Visitas semestrales de 2 horas, durante la etapa de operación.

- La elaboración de un informe total de la ejecución de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- La elaboración de un informe anual, durante la etapa de operación

En estos informes, se señalarán todas las incidencias observadas, se recogerán todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indicará 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, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- Visitas semestrales de 2 horas, durante la etapa de operación.
- La elaboración de un informe total de la ejecución de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- La elaboración de un informe anual, durante la etapa de operación

En estos informes, se señalarán todas las incidencias observadas, se recogerán todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indicará 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:

- 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.

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, antes presentado.

## PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

### A. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- Cumplir con lo requerido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, a través del establecimiento de metodologías y procesos específicos para un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto.
- Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos y líquidos durante la ejecución del proyecto.
- Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos y líquidos, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

### B. JUSTIFICACIÓN

El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos 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.

### C. LEGISLACIÓN APLICABLE

El principio de "corresponsabilidad" por la generación de los residuos se eleva a rango de ley en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Art. 15, Fracción IV), que a la letra dice:

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

*"Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique".*

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en todo momento considera que se deberá evitar la contaminación de mantos freáticos, las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación y evitar riesgos y problemas de salud.

A nivel Estatal, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo (publicada en el Periódico Oficial del Estado el 29 de junio de 2001), define de manera clara en su artículo 4°:

*Fracción XXII. Residuos Domésticos: Aquellos que se generan en las casas habitación, construcciones, demoliciones, parques, jardines, vía pública, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, establecimientos de servicios, y en general todos aquellos generados en actividades humanas que no requieran técnicas especiales para su manejo, tratamiento y disposición final.*

De la misma manera, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Art. 154), considera los siguientes criterios:

I.- Los residuos constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos, de ahí que sea ineludible su control; y

II.- Los residuos contienen materiales reutilizables y reciclables cuya recuperación mediante técnicas y procedimientos adecuados contribuye a racionalizar la generación de tales residuos.

También existe el instrumento regulatorio de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, decretado en el Diario Oficial de la Federación el 8

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

de octubre de 2003, la cual entró en vigor el 8 de enero de 2004, cuyos principios fundamentales son:

- La prevención de la generación de residuos.
- La valorización.
- La gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Adicionalmente, el Estado cuenta con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo, publicada en el Periódico Oficial el 18 de Junio del 2019. En el Art. 4 de esta ley se establece como principios en materia ambiental:

- I. Universalidad: Este principio reconoce que los derechos humanos corresponden a toda persona por igual, sin discriminación alguna.*
- II. Progresividad: Implica el gradual progreso sin interrupción, para lograr el pleno cumplimiento de los derechos humanos a través de medidas a corto, mediano y largo plazo, procediendo a las acciones más expedita y eficazmente posible.*
- III. Sostenibilidad: Consiste en la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, lo cual implica el respeto de la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, los elementos que lo integran y los recursos naturales.*
- IV. Solidaridad: Es una obligación de los Estados y de todos los seres humanos como principio fundamental ineludible para el Desarrollo y para la Protección del Medio Ambiente.*

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

- V. *Prevención: Cualquier medida adoptada antes de que una sustancia, material, o producto sea convertido en residuo y genere un impacto adverso a la salud humana y al medio ambiente.*
- VI. *Optimización: Obtener el máximo provecho de los productos con el conocimiento y las técnicas que se encuentran al alcance.*
- VII. *Precautorio: Exige la adopción de medidas de protección antes de que se produzca el deterioro del medio ambiente, operando ante la amenaza a la salud o al medio ambiente y la falta de certeza científica sobre sus causas y efectos.*
- VIII. *Quien Contamina Paga: Acción mediante la cual las autoridades deben tomar medidas para que los que contaminen carguen con los gastos de prevención y control de la contaminación, que aseguren un estado aceptable del medio ambiente, y que estas medidas no deben ser acompañadas de subsidios que ocasionen distorsiones en el comercio internacional.*
- IX. *Responsabilidad extendida: Principio a través del cual las personas físicas o morales, se encarguen de los artículos que fabrican en cada fase de su vida; los recuperen, reciclen y dispongan adecuadamente de ellos.*
- X. *Enfoque Precautorio: Tomar medidas que reduzcan la posibilidad de sufrir un daño ambiental grave a pesar de que se ignore la probabilidad precisa de que éste ocurra.*
- XI. *Calidad de vida: Refiere a garantizar las condiciones de vida a las personas de acuerdo a sus necesidades prioritarias o básicas, atendiendo al entorno donde vive.*
- XII. *Protección del Medio Ambiente Marino en Zonas de Exclusión: Acciones puntuales para la prevención y control de la contaminación del medio*

*ambiente marino, para la conservación y preservación de la flora y fauna de estas zonas.*

*XIII. La no transferencia o transformación de la contaminación: Que los generadores de residuos sean responsables de los mismos, desde su manejo hasta su disposición adecuada.”*

De acuerdo con la Ley en cuestión, para cumplir con el principio rector establecido en el artículo anterior, la Gestión Integral de los Residuos deberá garantizar la prevención, minimización, clasificación, valorización y eliminación adecuada a través de la aplicación de diversos instrumentos y subprogramas.

Es claro que la naturaleza de los residuos generados determina su peligrosidad y por lo tanto el tipo de atención y legislación que aplica. Sin embargo, la instrumentación de acciones que conlleven a un mejor aprovechamiento de los insumos, una disminución de los residuos potenciales de generarse y una reutilización de los mismos, permite a cualquier sector económico o población prolongar por más tiempo el aprovechamiento de los centros de disposición, llámense rellenos sanitarios, tiraderos a cielo abierto, etc.

La implementación de una cultura de mayor aprovechamiento y del reciclamiento deberá de ser impuesta como una política de desarrollo económico y social ante cualquier sociedad.

Por tal motivo, la empresa promovente del proyecto consciente de la importancia de tener un control máximo sobre todos los residuos sólidos y líquidos, dentro del marco legal y ambiental, desarrolla el presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos el cual permitirá prevenir y minimizar las incidencias que el desarrollo del proyecto tendrá sobre el ambiente.

## D. RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN

La clasificación y la minimización de los Residuos Sólidos Urbanos se hace cada vez más necesaria en México, ya que el incremento poblacional y la urbanización acelerada del país han ocasionado un flujo de basura incontrolado en los municipios, y provoca costos sociales y económicos crecientes asociados a su recolección, manejo y disposición final.

En las actividades asociadas a las construcciones, los residuos sólidos generados provienen principalmente del consumo de alimentos por parte del personal. En la etapa de preparación del sitio, la cantidad de residuos sólidos generados es mínima, debido a las dimensiones del proyecto. La etapa más crítica en cuanto a generación de residuos se refiere, corresponde a la etapa de operación, ya que la cantidad de trabajadores y usuarios se eleva significativamente con relación a la etapa anterior.

Los residuos sólidos están definidos en el Art. 13 de la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo (LPGIECR) de la siguiente *forma, con base en lo cual se realiza su separación:*

***I. Residuos Sólidos Urbanos:*** *los generados en las casas habitación, servicios o cualquier establecimiento o vía pública, que resultan de las actividades domésticas o de consumo de productos que propician la generación, de envases, embalajes o empaques, que son resultantes de la limpieza de las vías o lugares públicos, siempre que no sean catalogados por esta Ley como residuos de otra índole.*

***II. Biorresiduos:*** *los residuos orgánicos biodegradables de origen vegetal y/o animal o residuos biodegradables susceptibles de degradarse biológicamente generados en el ámbito domiciliario, comercial o derivado de la naturaleza, siempre que éstos últimos sean similares a los primeros, tales como:*

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

a) Residuos de fracción vegetal, derivados de parques, de la naturaleza, o jardines públicos y/o privados;

b) Residuos de alimentos y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, empresas, locales comerciales y establecimientos que generen residuos orgánicos, se incluyen los generados en plantas de procesamiento o transformación de alimentos, y

c) Residuos de otras zonas que por tipo, naturaleza o características del material deban ser considerados biorresiduos.

### III. De Manejo Especial:

a) Los residuos de las rocas o los productos de su descomposición que no puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción excluyendo aquellos originados en la industria minero-metalúrgica

b) Los residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los residuos biológicos, e infecciosos;

c) Los residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

d) Los residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas, que no tengan componentes de peligrosidad, a excepción de los residuos considerados cuarentenarios;

e) Los lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales que no puedan ser aprovechables de conformidad con los criterios establecidos en la norma correspondiente;

f) Los residuos eléctricos y electrónicos provenientes de los productos usados, caducos o retirados del comercio, que requieren de corriente eléctrica o campos electromagnéticos para su operación o funcionamiento, incluyendo los aditamentos, accesorios, periféricos, consumibles y subconjuntos que los componen;

g) Los residuos de la construcción, mantenimiento, desastres naturales o demolición en general;

h) Los automóviles inservibles y el resto de los mismos, y

i) Los productos que al transcurrir su vida útil requieren de un manejo específico y que sean generados por un gran generador, como es el aceite comestible usado, llantas, neumáticos, trampas de grasa y demás que determine la Secretaría.

**IV. Residuos peligrosos:** los establecidos en la LGPGIR.”

### E. RESIDUOS LÍQUIDOS

Los principales residuos líquidos generados en la construcción son las aguas residuales. Éstas son provenientes principalmente de los sanitarios fijos o portátiles.

Los residuos líquidos básicamente se refieren a las aguas residuales, las cuales están definidas por la Ley de Aguas Nacionales, en su Artículo 3, como:

*"Aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos públicos urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento, y en general, de cualquier uso así como la mezcla de ellas".*

Las aguas residuales son generadas por residencias y locales comerciales, por mencionar algunos. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: mediante fosas sépticas u otros medios de depuración) o

recogidas y llevadas por una red de tuberías y eventualmente bombas, a una planta de tratamiento municipal o particular.

Los esfuerzos para coleccionar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetas a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles), sin embargo, un importante volumen aún carece de sistema de canalización y tratamiento siendo vertidas directamente a cuerpos de agua.

Es importante mencionar que en el caso de las aguas residuales, no se considera la generación dentro del predio debido a que en la etapa de preparación y construcción se instalará un sanitario móvil en la cual una empresa será la encargada de su disposición final, y las aguas residuales producto de los residuos sanitarios durante la etapa operación se utilizarán los sanitarios de los hoteles colindantes y los sanitarios públicos de la zona de playa, por lo que no se generará residuos líquidos en el predio.

### **F. RESIDUOS PELIGROSOS**

La clasificación de un residuo como peligroso es una de las etapas más trascendentales de la gestión de los residuos, ya que de ella parte el que se sometan a un control más riguroso con el propósito de incrementar la seguridad en su manejo y prevenir o reducir sus riesgos para la salud o el ambiente.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Art. 5-XXXII), los Residuos Peligrosos son aquellos que poseen algunas de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contienen agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

NO se usarán sustancias que posean características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que posean agentes infecciosos, por lo que no se espera la generación de residuos peligrosos dentro del predio.

Residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto:

- **Residuos sólidos.**

La permanencia de trabajadores en el área favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Durante la etapa de preparación del sitio, se prevé la generación de polvos, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento.

- **Residuos sanitarios.**

Se generarán aguas residuales y papel higiénico, derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra; sin embargo, estos serán generados dentro de las instalaciones de los Hoteles colindantes durante la etapa operativa.

## G. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todo aquel residuo de tipo sólido 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:

- 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.
  - Residuos sanitarios.
  - Residuos de construcción.
- 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.
- El traslado de los 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.
- 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.
- Dentro de las áreas de trabajo, se contará con un tambo de 200 litros para el acopio de los residuos de construcción, mismos que al término de la jornada laboral, será depositados en los remolques que se ubicarán en frente de trabajo.

## H. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

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 (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), 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.



## I. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Residuos sólidos urbanos.** Estos residuos serán trasladados al basurero municipal, o en su defecto, donde la autoridad municipal competente lo indique.

**Emisiones a la atmósfera.** Sin uso o disposición final, sólo control y manejo de los mismos.

**Residuos sanitarios.** El manejo y disposición final de los residuos sanitarios que se llevará a cabo por la empresa arrendadora de servicios sanitarios en la etapa de preparación del sitio y construcción.

## J. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos y líquidos, durante el desarrollo del proyecto:

- Los alimentos serán consumidos en zonas designadas.
- Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
- Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
- Se evitará el consumo de comida "chatarra" como frituras, botanas, galletas, etc.
- Se promoverá el uso de embaces o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, con la finalidad de evitar la compra de recipientes desechables.
- Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
- Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

- 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.

## K. 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 construcción del proyecto.

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

## Programa de rescate y ahuyentamiento de Fauna Silvestre

### INTRODUCCIÓN

El presente programa de protección de individuos de fauna silvestre tiene la finalidad de establecer las medidas de manejo, protección y conservación de especímenes de fauna que se llegaran a presentar dentro del área del proyecto; con especial atención a las especies que está consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La importancia de la fauna silvestre va ligada directamente con la conservación de la misma. Al mantener la diversidad de fauna silvestre, se seguirá contando con la biodiversidad, la cual es de vital importancia para los ecosistemas que sostienen.

Para la conservación de la fauna silvestre, es necesario aplicar estrategias de manejo dirigidas a las áreas donde habitan. Cabe aclarar que el manejo es un concepto ligado a la gestión y tiene como objetivos aumentar poblaciones de fauna, mantener sus poblaciones, disminuir esas poblaciones, o dejarlas únicamente para conservación; que, para el caso particular del proyecto, el manejo sólo estará ligado a mantener sus poblaciones y conservarlos a nivel de especie.

Un aspecto importante a considerar durante el rescate, es el movimiento de la fauna desde una población local a otra determinada, lo que se llama dinámica de metapoblaciones. Una metapoblación es un conjunto de poblaciones locales que interactúan entre sí a través del movimiento de individuos. La ecología de metapoblaciones presume, de forma simplificada, que el hábitat adecuado para una especie de interés se manifiesta como una red de parches o hábitats separados entre sí, los cuales varían en tamaño, grado de aislamiento y calidad.

Otro aspecto considerable, es conocer el grado de movimiento de las especies entre parches, ya que estos pueden cubrir kilómetros en especies de gran capacidad de movimiento o bien unos pocos metros entre organismos con movilidad limitada. En algunos casos, los parches pueden estar conectados por corredores biológicos, los cuales pueden ser parches alargados, cursos de agua o incluso caminos y carreteras.

Una metapoblación incluye también parches parcialmente no ocupados por individuos de una especie focal, por lo que, en un escenario ideal, el rescate y la relocalización de especies deberá ser realizado en aquellos parches no ocupados o parcialmente ocupados que presentan las condiciones de hábitat que requiere la especie de interés. Sin embargo, para que una recolocación sea exitosa, es necesario conocer la existencia de potenciales competidores y/o depredadores que podrían limitar su establecimiento.

Con base en las consideraciones expuestas anteriormente y dada la naturaleza del proceso de rescate y relocalización de especies, se ha propuesto entonces, un modelo conceptual que incorpora los aspectos ecológicos más relevantes derivado del marco de metapoblaciones. Este modelo implica el traslado de individuos desde un parche en donde su hábitat será destruido (Parche A), hacia un lugar que presenta un hábitat de condiciones similares y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie (Parche B).

Para efectos del rescate y relocalización de especies, es posible asumir que la afectación del hábitat por el desarrollo del proyecto, detonará la necesidad de movilizar individuos desde el parche degradado hacia uno con atributos ambientales mejor conservados; de tal manera que para cumplir con los objetivos planteados aplicando el modelo conceptual ya descrito, se aplicarán métodos y técnicas de rescate pasivas principalmente, y en algunos casos se aplicarán métodos activos; del

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

mismo modo, se considerará la ejecución de medidas de tipo ambiental dando un enfoque directo a la conservación de su hábitat.

De igual manera con el presente Programa se da cumplimiento con diversos criterios Generales y específicos establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

### ANTECEDENTES

El predio del proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana de Puerto Morelos, además al encontrarse en una zona urbana se tiene poca variedad de especies de fauna. Esta falta de conectividad ecosistémica ha ocasionado que actualmente solo hagan uso del terreno especies que se caracterizan por prosperar en ambientes modificados y con buena tolerancia a la presencia humana.

Un ejemplo de esto lo constituye la iguana gris, *Ctenosaura similis*, la cual si bien se trata de una especie en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categoría amenazada), es probablemente el reptil que mejor se ha adaptado a las modificaciones del ambiente en la región. No es raro observar a individuos de esta especie en áreas verdes de los desarrollos turísticos, refugiándose entre oquedades o en madrigueras que excavan en el suelo. El predio del proyecto no es la excepción en este sentido.

Finalmente, en áreas circundantes al predio es posible observar algunas especies como zanates (*Quiscalus mexicanus*), tortolitas (*Columbina talpacoti*), paloma ala blanca (*Zenaida asiática*), cenizote (*Mimus gilvus*), luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*) entre otras.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

Estas especies no fueron observadas dentro de los límites del predio, posiblemente por la presencia humana o a las condiciones por la falta de vegetación dentro del predio.

- NOM-059-SEMARNAT-2010

Como se señaló, no se observó fauna dentro del predio, sin embargo, se sabe que el mismo, es zona de tránsito de la Iguana Rayada, especie que se encuentran enlistadas en esta Norma Oficial Mexicana como especies en alguna categoría de riesgo. En la siguiente tabla se señala cual es:

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada

## OBJETIVOS DEL PROGRAMA

General:

- Diseñar e implementar un programa de medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre.

Particulares:

- Proteger la fauna local relacionada directamente con la ejecución del proyecto.
- Promover la concientización del personal a cargo de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación.
- Reubicar los individuos que no reaccionan ante una espera pasiva o el ahuyentamiento.

## JUSTIFICACIÓN

La implementación del presente programa de protección de fauna representa un valor para seguir fomentando la continuidad de las especies presentes en el área de influencia del proyecto, que, aunque han sido afectadas por la realización de obras en los alrededores de éste o por la oferta y demanda de servicios turísticos. Por lo tanto, se requieren acciones para favorecer la conservación de especies de fauna. Para realizar estas acciones en beneficio de la fauna local, se realizarán acciones que permitan la conservación y protección de estos recursos faunísticos, aunque ello represente la inversión de recursos materiales y humanos, pues existen los elementos viables para utilizar las herramientas necesarias a favor de la conservación de las especies objetivo, tomando como referencia su importante función dentro del ecosistema.

## ALCANCE DEL PROGRAMA

Proteger a la totalidad de las especies de fauna que pudieran verse afectados por las actividades del proyecto. Con mayor énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo.

## CONSIDERACIONES

La implementación del programa de rescate y reubicación de fauna se sustenta en que en el sitio del proyecto se han observado ocasionalmente algunos ejemplares de Iguana rayada *Ctenosaura similis*, especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el estatus de amenazada, motivo por el cual es conveniente realizar acciones que favorezcan su continuidad dentro de los ecosistemas.

## METODOLOGÍA GENERAL

El plan de acción de este programa incluye como primera actividad el reconocimiento del área en el que será aplicado el programa de protección de los individuos de fauna silvestre, para lo cual se realizó un exhaustivo estudio con la finalidad de identificar los puntos específicos donde se concentrarán las acciones de protección, y de aquellas áreas donde la fauna mostró mayor actividad. Esta actividad también tuvo la finalidad de maximizar la eficiencia del rescate de los individuos en caso de ser necesario, disminuyendo el tiempo de traslado entre parches y reduciendo el esfuerzo en zonas con baja densidad poblacional; de igual manera, se tuvo la oportunidad de identificar los parches donde serán reubicados los individuos (en caso de ser necesario) de acuerdo con el modelo propuesto.

La segunda actividad a realizar consistirá en determinar los métodos específicos (activos y pasivos) que serán aplicados durante el rescate, por cada grupo faunístico; así como las medidas de protección *in situ* que se aplicarán sobre el hábitat de la fauna y que se describen a continuación:

Medidas de protección para la fauna silvestre.

**UNO.** Previo al inicio de cualquier actividad se realizará la búsqueda de nidos o madrigueras en la superficie de aprovechamiento, y en caso de un resultado positivo, el nido o la madriguera será marcado con estacas y cinta precautoria; y posteriormente será georreferenciado y registrado en bitácora.

**DOS.** Toda madriguera o nido registrado, permanecerá bajo observación durante un lapso de 48 horas, con la finalidad de determinar si se trata de un refugio activo o en estado de abandono.

**TRES.** Si la madriguera o el nido resulta estar activo, se procederá a la aplicación de las técnicas de rescate que se proponen en el apartado 10.2 del presente documento.

**CUATRO.** Se colocará cinta precautoria con la leyenda "PROHIBIDO EL PASO" en forma perimetral a las áreas que serán conservadas en estado natural y que servirán para el resguardo o reubicación de la fauna rescatada durante la realización de las obras.

**CINCO.** Se establecerá en el contrato de cualquier persona que labore en la ejecución del proyecto, las siguientes cláusulas:

- Queda estrictamente prohibida la extracción, captura, caza, comercialización, alimentación y en general cualquier actividad que ocasione un daño directo o indirecto sobre cualquier ejemplar de fauna silvestre, esté o no dentro del área de aprovechamiento.
- Cualquier persona que sea sorprendida causando daños a la fauna silvestre, ya sea al interior del predio o en sus inmediaciones, será amonestada verbalmente y por escrito; y en caso de reincidencia será suspendido del cargo que le fuera encomendado.

**SEIS.** Los residuos orgánicos que se generen, principalmente restos de comida, serán almacenados en los contenedores que se instalarán para tal fin, con la finalidad de evitar que dichos resulten un atractivo para la fauna silvestre, reduciendo así, su probabilidad de incidencia dentro de la superficie de aprovechamiento.

**SIETE.** Se elaborará un tríptico informativo dirigido a todo el personal de la obra en donde se describan todas y cada una de las medidas aquí propuestas. Así mismo, en dicho documento se informará de las especies con mayor probabilidad de incidencia en el predio y su zona de influencia, a través de fichas técnicas complementadas con imágenes fotográficas.

### Métodos específicos de rescate

Las técnicas y métodos que se proponen a continuación están basadas en estudios previos y en la experiencia que se tiene sobre el manejo de vida silvestre; y sólo serán ejecutadas en caso de que algún ejemplar se encuentre en riesgo de ser afectado por el desarrollo del proyecto.

### Métodos pasivos

Es importante señalar que el manejo de fauna requiere acciones que no generen daños a los ejemplares y que su manejo sea con el mínimo de contacto para evitar alterar su comportamiento y forma de vida.

- **Método de ahuyentamiento por sonidos**

**Descripción del método:** Consiste en la emisión de ruido con distinta duración e intensidad para generar en los animales un sentido de alerta y puedan desplazarse hacia los sitios seguros contiguos al proyecto.

**Ventajas:** Muy efectiva, no implica costos ni daño físico al ejemplar, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona.

**Desventajas:** Requiere del conocimiento y la experiencia previa para aplicar el sonido correcto según la especie; debe aplicarse a una distancia prudente de tal manera que el sonido emitido pueda llegar al campo auditivo del animal. Es ineficiente para especies que carecen del sentido auditivo o que perciben ondas sonoras de baja frecuencia.

- **Método de acarreo en grupo**

**Descripción del método:** Se basa en sorprender al individuo y acorralarlo entre dos o más personas, direccionándolo hacia la zona de reubicación.

**Ventajas:** Muy efectiva y no implica costo alguno; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad motriz.

**Desventajas:** Requiere de coordinación del grupo y gran capacidad de movimiento. Provoca estrés temporal en el individuo; y no resulta efectiva sobre especies adaptadas a la presencia humana o a las condiciones urbanas del medio. Puede ocasionar daños al ejemplar por aplastamiento o lesión durante su escape.

Métodos activos

Estos métodos sólo serán utilizados en casos extremos, cuando el ejemplar no pueda ser retirado del sitio del proyecto a través de los métodos pasivos descritos previamente, y sólo si representan un riesgo para el personal a cargo de la operación del proyecto o sus clientes, o en su caso, cuando el desarrollo del proyecto ponga en riesgo la integridad física del animal. Es importante mencionar que para su aplicación se contratará el servicio de un profesional especializado.

- **Método de trampeo**

**Descripción del método:** Consiste en la colocación de trampas según el grupo faunístico; y tiene por objeto capturar al ejemplar para ser retirado del sitio.

**Ventajas:** Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por dos o menos personas.

**Desventajas:** Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de las trampas según el grupo faunístico. Implica costos según la calidad de las trampas. Su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal y en casos extremos puede provocar su muerte. Demanda muchas horas hombre. El cebo utilizado en las trampas puede resultar un atrayente para fauna no deseada.

- **Método de captura directa**

**Descripción del método:** Consiste en el uso de instrumentos y equipo de contención, cuyo objetivo principal es inmovilizar al animal para evitar que éste se dañe o que pueda causar una lesión al momento de ser manipulado.

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Ventajas:** Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por una sólo persona.

**Desventajas:** Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de los instrumentos. Implica un costo medio según la calidad del equipo utilizado. Su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal. Demanda gran esfuerzo físico y capacidad técnica para manipular al ejemplar.

Algunos de los instrumentos que se utilizan comúnmente son las pinzas, ganchos herpetológicos, redes y lazos con tope, según el grupo faunístico que se maneje. Algunos ejemplos se muestran en las imágenes siguientes:



## Requerimiento de personal

Debido a que el manejo de los ejemplares contenidos debe realizarse con las técnicas y cuidados adecuados, se empleará a una persona especialista en manejo de fauna y ayudante para su captura, traslado, reubicación y liberación.

## Requerimiento de material y equipo

En la siguiente tabla se presenta el listado de materiales y equipo que serán reutilizados únicamente durante la aplicación de los métodos activos; ya que los métodos no implican el uso de instrumento alguno:

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

EQUIPO NECESARIO	CANTIDAD
Trampa Sherman	2
Trampa Tomahawk	2
Red de niebla	1
Pinza herpetológica	1
Gancho herpetológico	1
Lazo con tope	2
Red	2
Costales de yute	5

## MANEJO DE LOS EJEMPLARES

Para evitar, o en su caso reducir el riesgo de daño para el ejemplar capturado con los métodos activos, se seguirán las siguientes reglas de operación:

**Regla 1.** La captura del animal deberá realizarse en las primeras horas de la mañana, a media tarde o en la noche, con la finalidad de evitar las altas temperaturas, ya que estas pueden ocasionar la deshidratación del ejemplar y en consecuencia su muerte.

**Regla 2.** Tras la aproximación al animal objeto de la captura, éste deberá ser inmovilizado con seguridad y rapidez.

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

**Regla 3.** Si durante las operaciones de aproximación hacia el animal se detecta que tiene alguna lesión de aparente gravedad, se procederá a retirarse a una distancia prudente y se descartará su captura.

**Regla 4.** Si durante el manejo y contención del ejemplar se produce algún daño físico sobre el mismo, éste tendrá que ser trasladado a un hospital veterinario, desde donde, una vez recuperado de las heridas, se devolverá a su hábitat original.

**Regla 5.** Una vez capturado el ejemplar, éste deberá ser liberado de manera inmediata; sin embargo, en caso de que el ejemplar requiera estar bajo observación antes de ser liberado, éste no podrá permanecer en dicha condición por más de una hora.

**Regla 6.** El equipo utilizado en la captura deberá estar en óptimas condiciones de uso (libre de óxido, metales sueltos, enmendaduras y piezas dañadas, entre otros).

**Regla 7.** En ningún caso podrá utilizarse como mascota el ejemplar capturado.

**Regla 8.** Queda estrictamente prohibida la comercialización del ejemplar capturado.

## MANEJO DE LOS EJEMPLARES HASTA EL SITIO DE LIBERACIÓN

Para asegurar el éxito en la liberación de los ejemplares capturados, se deberán acatar las siguientes reglas durante su traslado al sitio de liberación.

**Regla 1.** Deberá priorizarse la liberación del ejemplar en sitios sombreados, evitando en todo momento los espacios abiertos.

**Regla 2.** El sitio de liberación deberá presentar espacios que permitan al ejemplar refugiarse durante el proceso de liberación, con la finalidad de evitar posibles depredadores.

**Regla 3.** Durante el traslado al sitio de liberación, la jaula o bolsa de transporte, deberá estar cerrada con la finalidad de evitar el estrés del ejemplar por contacto físico o visual.

**Regla 4.** La jaula o bolsa de transporte deberá contar con entradas de aire suficientes para evitar la sofocación del ejemplar capturado.

**Regla 5.** No podrán trasladarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar daños físicos a los ejemplares por hacinamiento.

**Regla 6.** No podrán liberarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar competencia por el espacio, o en su caso, la depredación de algún individuo.

## SEÑALIZACIÓN CON LETREROS

Constituye un medio de difusión masiva, el letrero es un aviso publicitario que consta solo de letras, aunque puede disponer de imágenes adjuntas. Su objetivo es informar sobre algo que va a pasar o está sacudiendo, en nuestro caso, que debe cumplirse; es una gran fuente de información para las personas.

En el caso particular del presente programa, se instalarán letreros alusivos a la protección y conservación de la fauna asociada al proyecto. Los letreros se colocarán estratégicamente para que puedan ser visualizados por cualquier persona y estarán dirigidos a toda aquella persona visitante e incluso a los mismos pobladores del área. Entre las leyendas principales que se podrán rotular en los letreros y señalizaciones se citan las siguientes:

- Prohibido el paso.
- No alimentar, cazar o capturar fauna silvestre.
- Respeta la fauna
- Protege a la fauna silvestre

## PLATICAS PARA PROTECCIÓN A LA FAUNA

Las pláticas ambientales estarán enfocadas en reducir los efectos de los impactos ambientales identificado como afectaciones al hábitat de la fauna. El momento de aplicación de la medida será previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio. Serán impartidas por un

## **INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS**

especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: proteger a la fauna silvestre que se encuentre en el proyecto.

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.

Esto se hará conforme a lo señalado en el programa de vigilancia ambiental que fue aportado durante el procedimiento de evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto y condicionado a ejecutarlo durante su autorización.

## **VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas**

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

### **VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto**

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para el Sistema Ambiental de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas en el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

El área donde se planea el proyecto se encuentra dentro de un PDU en la zona Urbana de Puerto Morelos y se encuentra muy cerca de la Zona Costera.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevara a cabo dentro del SA, este sistema se encuentra destinado a cambios en su entorno.

A no llevarse a cabo el proyecto, el sitio del proyecto seguiría dando mala imagen a la parte urbana de Puerto Morelos, con lo cual no habría ninguna mejora en la

imagen turística de la zona ni tampoco aumentaría el número de empleos para la zona.

## **VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto**

La construcción de este escenario será tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuado en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia (VIM), haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

- Aumento en la suspensión de partículas
- Contaminación ambiental
- Reducción de la calidad del paisaje
- Modificación de las condiciones del suelo

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

a) Contaminación del suelo y agua subterránea por el mal manejo de residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no se apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por lo tanto acciones de restauración.

b) El aumento en la suspensión de partículas generaría contaminación atmosférica en la zona y además generaría molestia en los vecinos debido a que la dispersión podría afectar sus hogares.

### **VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas, destacando las mejores que pudiera presentar la región en estudio la implementación de estas.

a) No se presenta contaminación del suelo y agua subterránea dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores y sanitarios portátiles que se proponen como parte de este documento, por tanto, la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.

b) La modificación y pérdida de las condiciones permeables se ven controladas, ya que se limita a las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto.

c) El aumento en la suspensión de partículas se previene ya que se humedecerán las áreas, se instalarán tapiales y además se trabajará de manera ordenada.

## **VII.4 Pronóstico ambiental**

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y requerirá a la vez su espacio, en detrimento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área urbana, la cual presenta una tendencia hacia el crecimiento.

El desarrollo de las obras propuestas tendrá un impacto mínimo en el sitio y en el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que, de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar la protección de los ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo urbano.

## **VII.5 Evaluación de alternativas**

### **a) Ubicación**

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, por lo que un sitio alternativo implicaría la búsqueda de un nuevo terreno disponible para el proyecto y grandes pérdidas económicas.

### **b) Vegetación**

La superficie del predio cuenta con vegetación herbácea rastrera en la zona donde se desarrollará el proyecto, por lo que el proyecto no afectará ningún tipo de

vegetación forestal y al contrario se va a promover áreas ajardinadas dentro de la zona del proyecto, por lo que es viable para la zona.

## **c) Superficie a ocupar**

La superficie para ocupar es mínima, por lo que el impacto sobre el ambiente también es reducido, especialmente considerando que se trata de un uso permisible para la zona y que la planificación urbana indica que el sitio está destinado a convertirse en un área comercial.

## **VII.6 Conclusiones**

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para el proyecto en desarrollo dentro del predio, que tendrá impactos positivos por el mejoramiento de los servicios de telecomunicación y generación de empleos.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas con vegetación herbácea rastrera, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada y destinada a desarrollo urbano.

b) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.

## **INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS**

- c) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.
- d) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental en que se inserta.

## VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

### VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 "Essen")** 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.

### VIII.2 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 23.2 megapíxeles efectivos.

## VIII.3 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.

## VIII.4 Bibliografía

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo

## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

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. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. "Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México". México. 46 pp.
- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño

# INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO MÓVIL PARA USO RECREATIVO EN PUERTO MORELOS

hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.

- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 2014. Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2009. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023.
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monrroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.