



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0091/02/22.**
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular y el correo electrónico de persona física en página. 5
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA\_09\_2022\_SIPOT\_1T\_2022\_ART69 en la sesión celebrada el 18 de abril del 2022.

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_09\\_2022\\_SIPOT\\_1T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf)

  
\_\_\_\_\_  
**Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.**

**VI. Firma de titular:**

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

\*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

**MUELLE RÚSTICO DE MADERA ISLA DORADA MARINA 1**



PROMOVENTE

**BRENMON INMYSER S.A. DE C.V.**

CANCÚN, QUINTANA ROO, FEBRERO 2022

<b>1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>3</b>
1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....	3
1.1.1 Nombre del proyecto .....	3
1.1.2 Ubicación del proyecto.....	3
1.1.3 Duración del proyecto.....	3
1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....	3
1.2.1 Razón social .....	3
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes .....	3
1.2.3 Nombre del representante legal .....	4
1.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....	4
1.3 RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
1.3.1 Nombre de los responsables técnicos de la elaboración del estudio .....	4
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	5
2.1.1 Naturaleza del proyecto.....	6
2.1.2 Condiciones actuales del predio.....	8
2.1.3 Selección del sitio.....	12
2.1.4 Ubicación física del proyecto, dimensiones y planos de localización .....	12
2.1.5 Inversión requerida .....	15
2.1.6 Proceso constructivo .....	15
2.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	17
2.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	20
2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	22
2.2.1 Programa general de trabajo .....	22
2.2.2 Etapa de preparación de sitio y construcción .....	23
2.2.3 Etapa de operación y mantenimiento.....	24
2.2.4 Etapa de abandono del sitio .....	24
2.2.5 Utilización de explosivos .....	25
2.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	25
<b>3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO .....</b>	<b>27</b>
3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (POEL-BJ). ..	29
3.2 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030.....	56
3.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	59
3.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.....	59
3.5 CONCLUSIÓN .....	76
<b>4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....</b>	<b>77</b>
4.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL SITIO LAGUNA COLINDANTE AL LOTE 18-04-13-03 UP2 DENTRO DEL CONDOMINIO ISLA DORADA .....	79
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	82
4.2.1 Aspectos abióticos .....	82
4.2.2 Aspectos bióticos .....	95

4.2.3 Aspectos socioeconómicos.....	97
4.3.4 Problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto .....	99
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>101</b>
5.1 PRESENTACIÓN .....	101
5.2 MÉTODO UTILIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	101
5.2.1 Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales .....	101
5.2.2 Matrices de interacción .....	102
5.2.3 Matriz de valoración de impactos.....	105
5.2.4 Descripción y valor de importancia de los impactos identificados .....	106
<b>6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....</b>	<b>119</b>
6.1 CRITERIOS PARA LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS .....	119
6.2 MEDIDAS CORRECTIVAS PARA LOS IMPACTOS GENERADOS .....	120
6.2.1 Medidas generales propuestas .....	120
6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....	120
<b>7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>126</b>
7.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....	126
7.1.1 ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO .....	127
7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	129
7.3 CONCLUSIONES .....	130
<b>8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXOS DE LA MANIFESTACIÓN .....</b>	<b>132</b>

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

### 1.1 Datos generales del proyecto

#### 1.1.1 Nombre del proyecto

**MUELLE RÚSTICO DE MADERA ISLA DORADA MARINA 1** (El proyecto).

#### 1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en el área lagunar colindante al Lote 18-04-13-03 UP2 de la Calle Paraíso de la Supermanzana Zona Hotelera, Manzana 52 del CONDOMINIO ISLA DORADA, en la localidad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo (se adjunta al presente como **ANEXO Comprobante de domicilio**).

#### 1.1.3 Duración del proyecto

Se estima que el proyecto tendrá una vida útil de 60 años, los cuales pueden prolongarse con el debido mantenimiento.

Para la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto se contempla un periodo de duración de 4 meses, sin embargo, se podrá reducir a 3 meses siempre y cuando no se presenten eventos meteorológicos de importancia.

### 1.2 Datos generales del Promovente

#### 1.2.1 Razón social

**BRENNON INMYSER S.A. DE C.V.** (el promovente).

#### 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

**BIN1204129W3** (ANEXO Constancia de Situación Fiscal).

### 1.2.3 Nombre del representante legal

José Luis Chora Alvarado

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

[REDACTED]

### 1.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

#### 1.3.1 Nombre de los responsables técnicos de la elaboración del estudio

I.A. Ulises Álvarez de Jesús (Cédula profesional: 10288885).

L.C.A. Kristell Almazán Hernández (Cédula profesional: 9777192).

Correos electrónicos:

[REDACTED]@gmail.com; [REDACTED]@gmail.com

Se solicita la no publicación de mis datos personales del presente trámite en términos del Art. 3 y Art. 11 Fracción VI, de la LFTAIPG (última reforma publicada DOF 20-05-2021).

## 2. Descripción del proyecto

### 2.1 Información general del proyecto

La empresa promovente del proyecto, **BREMON INMYSER S.A. DE C.V.**, somete a evaluación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, correspondiente al desarrollo del proyecto “**MUELLE RÚSTICO DE MADERA ISLA DORADA MARINA 1**” (el proyecto) de pretendida ubicación en el área lagunar colindante al Lote 18-04-13-03 UP2 del **CONDominio ISLA DORADA**, en la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, del Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

El proyecto consiste en el desarrollo de obras y actividades de instalación de un muelle para su posterior operación como muelle para uso privado. El muelle estaría instalado sobre una porción de superficie de la Laguna Nichupté. Asimismo, será construido a base de maderas de la región, las cuales estarán tratadas para su durabilidad. Se emplearán traveses, tabloncillos y postes. No se prevé utilizar materiales permanentes para el proyecto, por lo que el muelle será rústico y con insumos removibles.

Todo el proyecto tendrá una superficie de 355.10 m<sup>2</sup> e involucra una plataforma andador en forma de escuadra que estaría instalada en el borde lagunar. Tendrá una longitud total de 59.37 m por 5.00 m de ancho. Esta a su vez contará con 2 plataformas para atraque; la plataforma más larga será de 13.60 m de largo por 2.50 m de ancho y la otra será de 9.70 m de largo por 2.50 m de ancho.

Cada plataforma de atraque tendrá una capacidad para 2 posiciones de atraque para embarcaciones de calado menor y 2 posiciones de atraque para motos acuáticas (jet ski). La plataforma estará elevada 1.00 m sobre el nivel del agua.



**Figura 1.** Imagen representativa del resultado final del muelle en su etapa de operación.

El proyecto tendrá las siguientes dimensiones y superficies:

MUELLE DE MADERA		
CONCEPTO	DIMENSIONES (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Plataforma de atraque grande	2.50 m de ancho por 13.60 m de largo	34.00
Plataforma de atraque mediana	2.50 m de ancho por 9.70 m de largo	24.25
Plataforma andador en forma de escuadra.	5.00 m ancho por 59.37 de largo	296.85
<b>TOTAL</b>		355.10

**Tabla 1.** Elementos del muelle de madera, dimensiones y superficies.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que el muelle ocupará una superficie total de **355.10 m<sup>2</sup>**.

Las afectaciones que se prevén en el sitio van a ser únicamente por la colocación de los postes de madera, los cuales tendrán 30 cm de diámetro y serán hincados mecánicamente sobre una porción de laguna, la cual se encuentra cubierta principalmente por parches de pastos marinos de la especie *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

Dicho lo anterior, las afectaciones por el desarrollo de las actividades del muelle solo serán puntuales, específicamente sobre los espacios que estarán siendo ocupados por los postes al momento de su hincado sobre el suelo lagunar.

El proyecto se prevé de bajo impacto ambiental, en virtud de que corresponde a instalaciones no permanentes, de armado controlado sobre un espacio determinado de la Laguna Nichupté, la cual previamente ha presentado afectaciones y que actualmente es ocupada para el desarrollo de actividades náuticas, de esparcimiento y con elementos similares en la misma zona.

#### 2.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto que se somete a consideración de esta Honorable Secretaría pretende el desarrollo de un muelle de madera sobre un espacio determinado en el borde lagunar de la Laguna Nichupté.

La obra tendrá una superficie de 355.10 m<sup>2</sup> e implica una plataforma andador en forma de escuadra que estaría instalada en el borde lagunar y la cual tendrá una longitud de 59.37 m por 5.00 m de ancho, con 2 plataformas para atraque de embarcaciones. La plataforma grande será de 13.60 m de largo por 2.50 m de ancho y la plataforma mediana será de 9.70 m de largo por 2.5 m de ancho. Cada una de las plataformas tendrá capacidad para 2 posiciones de atraque, para embarcaciones de calado menor y 2 posiciones de atraque para motos para agua (jet ski).

En virtud de lo anterior, se tiene que la naturaleza del proyecto se refiere a un muelle, por lo que éste se ajusta a lo establecido por los Artículos 28, fracción I, IX y X de la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5, inciso A, Q, y R, de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), los cuales establecen lo siguiente:

LGEEPA:

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

*Fracción I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos*

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

*Fracción X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.”*

REIA:

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

*A.) HIDRÁULICAS:*

*III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales,...*

*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...*

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

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

*II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la*

*presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.”*

En virtud de lo dispuesto por los Artículos 28, fracción I, IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5, inciso A), fracción III, Q), y R), de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, a consideración y valoración de esta Secretaría, con el fin de obtener la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental. En el Capítulo III de este documento, se expone la vinculación respecto al cumplimiento del proyecto, contra los instrumentos normativos jurídico ambientales aplicables.

### 2.1.2 Condiciones actuales del predio

Con base en los antecedentes con lo que se cuenta de la zona, se tiene que las condiciones prevalecientes en el área adyacente indican que se trata de un espacio delimitado artificialmente mediante la conformación de un relleno con materiales pétreos sobre un área somera de la Laguna Nichupté. Estas obras y actividades fueron autorizadas por las instancias gubernamentales competentes y ejecutadas desde el año de 1986.

Lo anterior, permite precisar que el origen del espacio en el que se propone el inicio del muelle refiere a la conformación de relleno de un área somera del Sistema Lagunar Nichupté.

El borde litoral colindante al predio en donde se pretende construir el muelle ya presentaba alteraciones previas a sus condiciones ambientales originales, por el desarrollo de obras y actividades efectuadas años posteriores.

El muelle, iniciará en el espacio litoral artificial que implica un pedraplén conformado con materiales de construcción y relleno. El borde litoral, artificial 100%, presenta una contención del relleno artificial del Condominio de Isla Dorada:



**Figura 2.** Vista aérea del sitio (círculo rojo) donde se prevé la construcción del proyecto.



**Figura 3.** Imagen ilustrativa de la conformación artificial del Lote 18-04-13-03 UP2 del Condominio Isla Dorada.

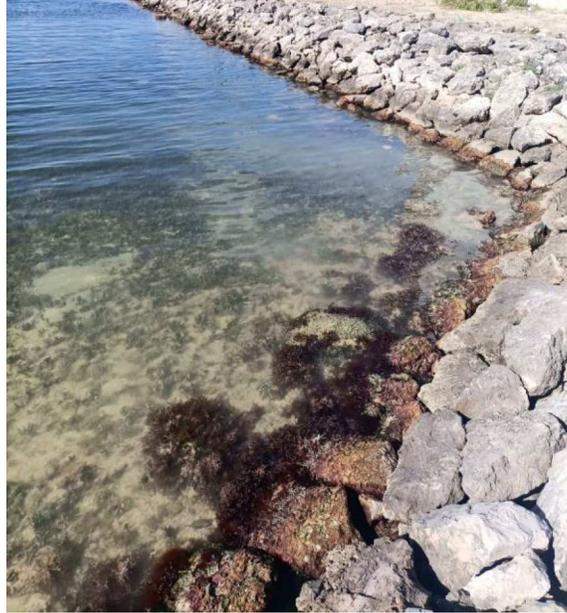


**Figura 4.** Vista de una porción del borde lagunar colindante al predio.



**Figura 5.** Vista completa del borde lagunar colindante al predio en donde se pretende instalar el muelle de madera.

En las siguientes imágenes se observan las condiciones del suelo lagunar sobre el que se prevé instalar el muelle, el cual presenta algunos espacios desnudos, sin pastos y sin residuos de ningún tipo.



**Figura 6.** Vista del suelo lagunar colindante al pedraplén del predio.



**Figura 7.** Vista del suelo lagunar colindante al predio.

De acuerdo con las imágenes anteriores, el suelo lagunar que presenta cubierta de pastos corresponden a las especies *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

### 2.1.3 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. La empresa promotora es la propietaria del predio contiguo al área donde se propone la construcción del muelle, por lo que el desarrollo de las obras tierra adentro, estarán ligadas de manera complementaria con el muelle que se propone.
2. El sitio en el que se propone la construcción del muelle es compatible con este tipo de proyectos, ya que en las áreas próximas se han desarrollado obras y actividades similares a las pretendidas por el proyecto.
3. El espacio en el que se instalará el muelle no presenta ensamblajes naturales excepcionales o frágiles que pudieran ponerse en riesgo por el desarrollo de las obras y actividades que involucra el proyecto durante sus diferentes etapas de desarrollo.
4. La propuesta se plantea sobre un sitio en el que su aprovechamiento sustentable está complementado con la instrumentación de medidas de mitigación y compensación adecuadas.
5. El proyecto es compatible y respeta lo establecido en:
  - a. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (**POEL BJ**);
  - b. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030 (**PDU CANCÚN**); y el
  - c. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (**POEMRGM**).

No se consideraron otras alternativas, ya que el sitio ofrece las posibilidades que se requieren para la instalación y operación del proyecto dentro de un entorno que ya cuenta con elementos similares al proyecto y operando sin menoscabo al entorno ambiental, por lo que no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema y sí concuerda con los usos y destinos del sitio definidos por el marco legal aplicable en el sentido de que se pretende la instalación y operación de un muelle de madera.

### 2.1.4 Ubicación física del proyecto, dimensiones y planos de localización

El proyecto pretende ubicarse en el área lagunar colindante al Lote 18-04-13-03-UP2 de la Calle Paraíso de la Supermanzana Zona Hotelera, Manzana 52 del CONDOMINIO ISLA DORADA, en la localidad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

A continuación, se presentan las coordenadas del proyecto propuesto:

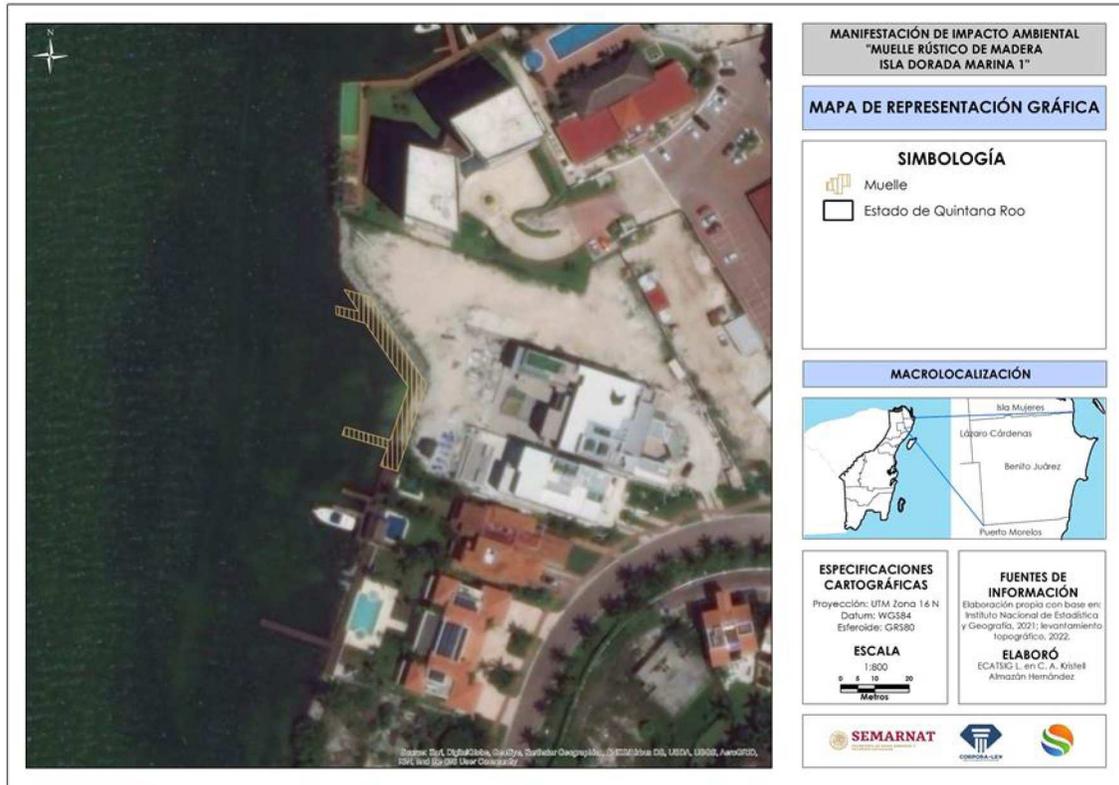
COORDENADAS	
X	Y
523,891.2950	2,335,238.6405
523,882.0176	2,335,244.6704
523,882.8161	2,335,246.2027
523,885.9383	2,335,255.7794
523,888.3102	2,335,261.3426
523,888.3478	2,335,261.5517
523,907.2792	2,335,255.3006
523,906.7078	2,335,253.4987
523,904.2986	2,335,247.8484
523,900.2950	2,335,238.6405

**Tabla 2.** Coordenadas del proyecto.

El proyecto que se pretende desarrollar presenta las siguientes colindancias:

Norte	Con el predio no. 4 del Lote 18-04-13-03-UP3
Sur	Con Sistema lagunar Nichupté.
Este	Con Sistema lagunar Nichupté.
Oeste	Con el predio Lote 18-04-13-03-UP2

**Tabla 3.** Colindancias del proyecto.



**Figura 8.** En la siguiente imagen se muestra la localización del proyecto que se presenta.

Las dimensiones del proyecto son las siguientes:

El proyecto consiste en la instalación y operación de un muelle de madera piloteado sobre un espacio lagunar de la Laguna Nichupté.

La obra tendrá una superficie de 355.10 m<sup>2</sup> e implica una plataforma andador en forma de escuadra que estaría instalada en el borde lagunar. Tendrá una longitud de 59.37 m por 5.00 m de ancho, con 2 plataformas de atraque, una de ellas de 13.60 m de largo por 2.50 m de ancho y la otra de 9.70 m de largo por 2.50 m de ancho, cada una con capacidad para 2 posiciones de atraque, para embarcaciones de calado menor y 2 posiciones de atraque para motos para agua (jet ski).

La plataforma estará elevada 1.00 m sobre el nivel del agua y tendrá las siguientes superficies:

MUELLE DE MADERA		
CONCEPTO	DIMENSIONES (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Plataforma de atraque grande	2.50 m de ancho por 13.60 m de largo	34.00
Plataforma de atraque mediana	2.50 m de ancho por 9.70 m de largo	24.25
Plataforma andador en forma de escuadra.	5.00 m ancho por 59.37 de largo	296.85
<b>TOTAL</b>		355.10

**Tabla 4. Dimensiones y superficies del proyecto.**

Se adjunta a la presente manifestación como **ANEXO** el Plano arquitectónico georreferenciado del proyecto.

#### 2.1.5 Inversión requerida

Las obras planificadas tienen un costo estimado de \$2,575,615.95 (dos millones quinientos setenta y cinco mil seiscientos quince pesos mexicanos M.N. 95/100).

#### 2.1.6 Proceso constructivo

Como primera acción, se realizará el acondicionamiento previo a la intervención del sitio, colocando los señalamientos de obra tanto en la perimetral del proyecto, en el borde del pedraplén, así como en el área lagunar. Los señalamientos consistirán en banderines, balizas y boyas para identificar el sitio del trabajo.

Una vez colocada la señalización en los sitios en los que se llevará a cabo la intervención, se delimitará con malla geotextil la superficie lagunar que ocupará el muelle. Esto como medida preventiva para evitar la dispersión de sedimentos. Habiendo delimitado el área, la acción final será verificar que no se tiene presencia de ejemplares de fauna sésil marina dentro de la superficie delimitada.

La etapa de construcción del proyecto iniciará con las acciones de hincado de los postes de madera, posteriormente la colocación de traveses para dar soporte a la estructura y se finaliza con el amarre de tabloncillos para la conformación de la plataforma en forma de escuadra, la cual estará en el borde de colindancia entre el predio y la Laguna Nichupté.

El hincado de los postes iniciará con el aclareo de los espacios en los que se colocarán, proceso que será a través de inyección de chorro de agua a presión, de conformidad con el siguiente procedimiento:

- El personal que realizará los trabajos se ubicará en el sitio donde se prevé hincar los postes, el cual ha sido previamente señalado y delimitado.
- Se sumergirá la manguera con una pichanca fijada a aproximadamente 1.50 m del fondo lagunar, para evitarla succión de agua con sedimento.
- La inyección del chorro de agua a presión se realizará con una manguera de 3” conectada a una bomba elevadora de presión, cuyo extremo se habilitará con un reductor a  $\frac{3}{4}$ , dirigiendo el chorro a presión sobre el fondo marino. De esta manera se removerán de modo ordenado los parches de pastos, cuyos rizomas se encuentran a no más de 60 cm de profundidad, por lo que se estima que la intervención se llevará a cabo entre los 60 cm y los 80 cm, por efecto del chorro.
- Una vez aflojado el sustrato utilizando el chorro de agua, se debilitará el sistema de fijación de los pastos marinos el cual se soporta en un extenso sistema de raíces y rizomas. Esta situación hará posible la remoción manual y sencilla.
- Los pastos se recolectarán y se sacudirán en el agua, para que queden libres de sustrato. Una vez hecho esto, se depositarán en el área destinada al almacenamiento temporal de residuos tierra adentro, para su secado y posterior disposición final. Se prevé sean entregados a una empresa recolectora de residuos orgánicos para su aprovechamiento.

El proceso permitirá desenraizar y remover los ejemplares de pastos marinos que se encuentren en el área donde se hincaran los postes sin perturbar el sistema lagunar.

El hincado de los postes será a través del método mecánico comúnmente usado para este tipo de obras, el cual es por medio de ejercer presión manual. El hincado de cada poste tendrá una profundidad de 1.80 m aproximadamente.

Una vez que se encuentren hincados los postes del muelle, se llevará a cabo su amarre mediante la estructura de traveses de madera, las cuales permitirán dar soporte a la estructura y mantener fijos en sus sitios a los postes hincados.

Ya que se encuentren amarrados los postes, se procederá a colocar los tabloncillos de unión y posteriormente a colocar las tablas que conformarán la plataforma en forma de escuadra, la cual sobresaldrá de la superficie del agua a una distancia de 1.00 m.

Al tener armada la plataforma en forma de escuadra se realizará el mismo procedimiento anteriormente descrito para construir cada una de las plataformas de atraque de forma simultánea. Todo el proceso de armado del muelle se realizará de manera paulatina con la intención de minimizar el movimiento del sedimento lagunar.

2.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

2.1.7.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL BJ)

De acuerdo con el **POEL BJ**, el sitio en el que se localiza el polígono del proyecto corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental número 21 (**UGA 21**).

En tal virtud, se tiene que la **UGA 21** del **POEL BJ**, particulariza una **POLÍTICA AMBIENTAL** de **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**. Esta Política programática ha sido definida para un espacio de 34,937.17ha de territorio destinado para su desarrollo, de conformidad con lo siguiente:

<p>Superficie: 34,937.17 ha</p>	<p>Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable</p>
<p>Parámetros de aprovechamiento: Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.</p>	
<p>Usos Compatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente</p>	
<p>Usos Incompatibles: Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.</p>	

**Tabla 5.** Características, parámetros y condiciones de uso de la **UGA 21**.



Figura 9. Polígono del proyecto.

De conformidad con la **UGA 21, "ZONA URBANA DE CANCÚN"**, se establece que tanto los parámetros de aprovechamiento de este espacio, como los usos compatibles e incompatibles, se encuentran sujetos a lo que se establezca en el Programa de Desarrollo Urbano vigente en la zona, lo anterior en concordancia con lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Artículo 20 BIS-4, fracción II, el cual indica que:

*ARTÍCULO 20 BIS 4.- Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso por las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:*

*II.- Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y*

*III.- Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.*

De acuerdo con lo anterior, el POEL BJ con el ánimo de hacer concordante el Ordenamiento con la legislación vigente en un instrumento de competencia municipal, se extrae como área de Ordenamiento tanto la Zona Federal Marítimo Terrestre como el Sistema Lagunar Nichupté, aun cuando se reconoce que este cuerpo de agua es parte integral del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (Pág. 3, INTRODUCCIÓN POEL BJ).

En virtud de lo anterior, se tiene que el polígono de pretendida ubicación del proyecto tiene una POLÍTICA AMBIENTAL de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.

Dicho lo anterior, se tiene que la Unidad de Gestión Ambiental número 21 (**UGA 21**) en la que se ubica el proyecto, tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro. Los parámetros de aprovechamiento establecidos para este espacio, así como los usos compatibles e incompatibles de la zona definida como **UGA 21**, serán conforme los establezca el Programa de Desarrollo Urbano vigente en la zona.

### 2.1.7.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún 2014 - 2030

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, corresponde al instrumento en materia de desarrollo urbano, a través del cual se establecen las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan (Artículo 1. Disposiciones Generales del PDU Cancún).

En la zona del polígono del proyecto aplica el Uso de Suelo: Cuerpos de agua, conforme lo siguiente:

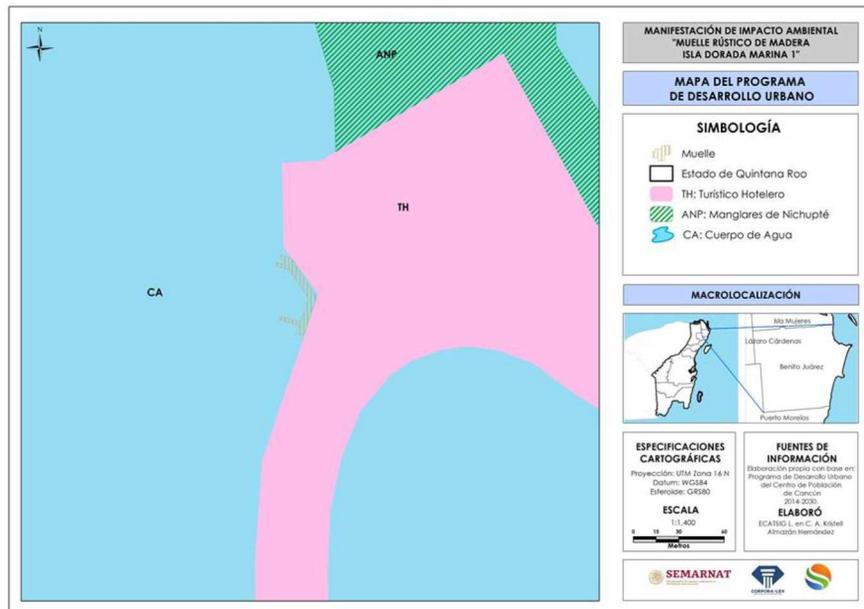


Figura 10. Proyecto dentro establecido en el PDU Cancún.

De acuerdo con el PDU Cancún, los “Cuerpos de Agua” están definidos como se indica a continuación:

*“Cuerpo de agua: Los lagos, acuíferos y ríos permanentes/intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, Ciénegas y otras corrientes”.*

*“Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije (sic DOF 20-01-1960) Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes (sic DOF 20-01-1960) y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaron en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.”*

Respecto a lo anterior el POEL BJ cuenta con unidades de gestión ambiental, que para el caso es la **UGA 21** la que cuenta con criterios ambientales que le dan al sitio del proyecto un uso de aprovechamiento del espacio. El proyecto no contraviene lo indicado por el PDU Cancún.

#### 2.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Como ha sido señalado anteriormente, el sitio en el que se pretende construir el proyecto es un espacio urbanizado. A continuación, se describen los servicios que requerirá el proyecto tanto en su etapa de construcción como de operación.

Dadas las características del proyecto, para la etapa constructiva se van a requerir de los siguientes servicios: dotación de agua potable, servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y del servicio de manejo de los residuos sanitarios generados por la renta de un sanitario portátil.

**Agua potable:** el suministro de agua potable para consumo humano en la zona hotelera es del 100%, por lo tanto, el proyecto podrá contar con este insumo a través de la adquisición de garrafones de 20 litros con agua potable.

**Sanitario portátil:** en la zona hotelera se tiene una cobertura del 100%. En la etapa de instalación y armado del muelle, se contará con la renta del servicio de un sanitario portátil a razón de 1 por cada 20 obreros. Esto tomando en consideración el número de trabajadores que estará laborando en las actividades, que serán 15 en total. En la renta del servicio ya viene incluido el manejo de los residuos generados, así como su limpieza.

**Recolección y retiro de residuos sólidos:**

Para llegar al predio, puede ser de las siguientes formas:

Vía Terrestre: la vía de acceso principal al sitio del proyecto es el Boulevard Kukulcán en la Zona Hotelera de Cancún, la que conecta con la Carretera Federal 307, Chetumal- Puerto Juárez. Ingresando al Condominio Isla Dorada hasta el Lote 18-04-13-03-UP2 en la Zona Hotelera de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo.

Vía Marítima: por vía náutica a través de la Laguna Nichupté.

Sin embargo, para la recolección de residuos sólidos se considerará la contratación de una empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente, para la correcta disposición de los residuos valorizables. Para el caso de los residuos sólidos no valorizables se utilizará el servicio de recolección municipal.

Para la etapa operativa del proyecto serán necesarios los siguientes servicios:

**Iluminación:** en lo referente a la iluminación, en la etapa constructiva no será necesaria la instalación de luminarias ya que no se realizarán trabajos nocturnos. El periodo laboral será de 7 A.M. a 6 P.M. Sin embargo, se prevé la instalación de luces tipo led para su uso en la etapa operativa.

El suministro de energía eléctrica para las luminarias será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad, por medio de la instalación eléctrica que ya se encuentra instalada en el predio de la zona urbana CONDOMINIO ISLA DORADA.

**Combustibles:** los combustibles utilizados para la obra serán adquiridos en expendios autorizados y suministrados a la maquinaria y equipo conforme sea necesario por lo que no se considera el almacenamiento de combustibles.

**Instalación hidráulica:** en el predio ya se cuenta con el servicio de suministro de agua por parte de Aguakan.

**Residuos sólidos urbanos:** el manejo adecuado de todos los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto tendrá un almacenamiento temporal. Será un espacio asignado en tierra (propiedad del promovente).

Se establecerá la separación de los residuos en: residuos valorizables y no valorizables. Los residuos valorizables serán entregados a empresas recolectoras debidamente autorizadas para su disposición a los sitios autorizados para su acopio.

Los no valorizables serán entregados al servicio de recolecta municipal y dispuestos por esta instancia según sea el caso. Este servicio de recolecta de los residuos no valorizables será dotado en las diferentes etapas por el propio condominio en el que se localiza el proyecto

## 2.2 Características particulares del proyecto

### 2.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto implica un periodo de 4 meses para las etapas de preparación de sitio y construcción y 60 años de operación.

El siguiente cronograma muestra las fases de preparación de sitio, construcción, operación, las actividades propuestas para cada fase y los tiempos de ejecución de cada una.

ETAPAS	MES				AÑOS
	1	2	3	4	0 - 60
<b>PREPARACIÓN DE SITIO</b>					
SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE CONSTRUCCIÓN					
INSTALACIÓN DE LA MALLA GEOTEXTIL EN LA SUPERFICIE QUE OCUPARÁ EL PROYECTO					
RETIRO DE FLORA MARINA					
RETIRO DE FAUNA SÉSIL MARINA					
<b>CONSTRUCCIÓN</b>					
HINCADO DE POSTES					
AMARRE DE POSTES CON TRABES DE MADERA					
COLOCACIÓN DE TABLONES					
CONFORMACIÓN DE LAS PLATAFORMAS					
RETIRO DE LA SEÑALIZACIÓN					

RETIRO DE LA MALLA GEOTEXTIL					
<b>OPERACIÓN</b>					
INICIA LA ETAPA OPERATIVA DEL MUELLE					

**Tabla 6.** Cronograma de trabajo por etapas: preparación de sitio y construcción (tiempo en meses) y operación (tiempo en años).

A partir del inicio de la etapa operativa se solicitan 60 años para la operación del proyecto.

Plazos solicitados:

Preparación de sitio y construcción: 4 meses, sin embargo, se podrá reducir a 3 meses siempre y cuando no se presenten eventos meteorológicos de importancia.

Operación: 60 años.

El material que se utilizará para la construcción del muelle será principalmente madera dura y tornillería de acero inoxidable. La madera ya habrá sido tratada y cortada, por lo que no se realizarán actividades de corte o preparación del material en el sitio, sino que únicamente el armado del muelle.

### 2.2.2 Etapa de preparación de sitio y construcción

La etapa de preparación de sitio iniciará con la colocación de señalización para identificar la zona de trabajo. Se colocarán balizas, banderillas y boyas. Simultáneamente se delimitará la superficie que ocupará el muelle con malla geotextil para evitar la dispersión de sedimentos. Posteriormente se retirará cualquier organismo de fauna sésil que pueda encontrarse dentro de la malla utilizada para la delimitación. Será hasta que se verifique que no se encuentran ejemplares de fauna marina que se procederá a iniciar la etapa de construcción.

La etapa de construcción el proyecto implicará las acciones de hincado de los postes, amarre de postes, colocación de tablonés y conformación de plataforma. La primera etapa del hincado será la inyección de agua a presión, el cual permitirá suavizar de manera puntual el sustrato lagunar. Este método es mecánico y comúnmente usado en este tipo de obras de la zona, ya que por su metodología permite el retiro puntual y poco agresivo de los espacios que albergarán los postes.

Se irán colocando uno a uno los postes en las áreas que soportarán el muelle, para posteriormente llevar a cabo su amarre mediante la estructura de traveses de madera, las cuales permitirán dar soporte a la estructura y mantener cada poste fijos en su sitio.

Una vez que se encuentren amarrados los postes, se procederá a colocar los tablonés de unión y posteriormente a colocar las tablas que conformarán la plataforma, la cual sobresaldrá de la

superficie del agua a una distancia de aproximadamente 1.00 m. Todo el proceso de construcción del muelle se realizará de manera paulatina.

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

**Casetas y áreas de mantenimiento:** no será necesario la construcción o habilitación de casetas de obra.

**Campamento/Comedor de obra:** no se contará con campamentos o comedores, toda vez que los trabajadores provendrán de la misma ciudad de Cancún, por lo que no será necesario habilitar dichas instalaciones.

**Instalaciones sanitarias:** por la naturaleza del proyecto, durante la fase de obra se rentará de manera provisional un sanitario portátil para el manejo de los residuos sanitarios, cuyo mantenimiento y aseo correrá a cargo de una empresa especializada. Una vez finalizada la obra, el sanitario será retirado.

**Bancos de material:** por el tipo de proyecto, no serán necesarios.

**Almacén temporal de residuos:** se destinará un espacio al interior del terreno contiguo (propiedad del promovente) a efecto de almacenar temporalmente los residuos sólidos que se generen durante la construcción y preparación del proyecto. Se contará con contenedores con tapa para la separación de los residuos, evitar su dispersión y asegurar su almacenamiento temporal.

#### 2.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación del proyecto no se prevé llevar a cabo actividades distintas a las que se desarrollan en las diferentes áreas del Sistema Lagunar Nichupté.

Las acciones de operación implicarán el atraque y amarre de embarcaciones de calado menor en el muelle. Se contará con capacidad para 4 embarcaciones de calado menor y 4 motos acuáticas (jet ski).

Por el tipo de proyecto no se tienen contempladas obras asociadas.

#### 2.2.4 Etapa de abandono del sitio

No se prevé el abandono del sitio.

### 2.2.5 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

### 2.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

**Residuos sólidos urbanos:** se generarán de manera mínima residuos de restos derivados de la instalación del muelle, los que corresponden a sobrantes de las actividades de obra, tales como restos de madera, alambre. Sin embargo, se prevé que estos residuos sean mínimos, ya que, por las características de la obra, se espera un desperdicio del 1 % del total de los materiales utilizados, así como por el hecho de que todo el material será llevado al sitio, previo corte y tratamiento, por lo que no se realizarán preparación de material en el sitio, sino únicamente el armado.

Este material será almacenado temporalmente y su disposición será por medio de la contratación de empresas autorizadas por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Los residuos que se generarán por la presencia de los trabajadores en el área del proyecto serán sólidos urbanos como empaques, botellas de plástico tipo PET y residuos orgánicos de alimentos. Estos residuos serán separados y almacenados en contenedores con tapa y su disposición será la siguiente:

Los residuos valorizables serán separados y entregados a empresas debidamente autorizadas por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo. Se solicitarán los permisos de las empresas y los manifiestos de entrega recepción de residuos.

Aquellos residuos que no sean valorizables serán separados de los valorizables y entregados al servicio de recolecta municipal, para su correcta disposición al relleno sanitario de la ciudad de Cancún.

**Residuos líquidos:** se generarán durante la etapa de preparación de sitio y construcción, mismas que serán contenidas en el sanitario portátil. Estos recibirán el mantenimiento y aseo correspondiente periódico que será proporcionado por la empresa especializada en este rubro.

Se solicitará a la empresa contratada los permisos emitidos por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo para garantizar su manejo integral.

**Emisiones a la atmósfera:** Los niveles de ruido generados por el equipo de hincado de los postes serán temporales y se asegurará que no rebasen los límites máximos establecidos en norma. Asimismo, únicamente ocurrirán en horas diurnas y laborables.

En la etapa operativa, se generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores de las embarcaciones. Se espera, dadas las condiciones locales de viento y calidad del aire, una rápida dispersión atmosférica de éstas.

**No se prevé generar residuos peligrosos.**

**Generación de residuos sólidos urbanos durante la operación:** se prevé la generación de botellas de vidrio, aluminio, botellas de plástico tipo PET y residuos orgánicos de alimentos.

Estos serán almacenados temporalmente en un área específica, separados en contenedores con tapa y dentro de un área techada en la propiedad del promovente.

Los residuos valorizables serán entregados a una empresa debidamente autorizada para su manejo. Para el caso de los residuos orgánicos de alimentos, se prevé su disposición al servicio de recolección municipal para su manejo.

**Residuos líquidos:** por la naturaleza del proyecto no se prevé la generación de este tipo de residuos.

#### 2.2.6.1 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En las distintas etapas, los residuos sólidos serán separados en residuos valorizables y no valorizables. Cada residuo será almacenado temporalmente en un contenedor con tapa y bolsa de plástico para evitar la mezcla y su dispersión.

Los residuos líquidos en la etapa de preparación de sitio y construcción serán manejados a través de un sanitario portátil el cual será rentado a una empresa autorizada para realizar este servicio.

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

El Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental es considerado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) como el dispositivo jurídico indicado para establecer límites y condiciones a los que se deberán ceñir aquellas obras o actividades que, por sus características y ubicación, puedan ocasionar desequilibrios ambientales o rebasar los límites establecidos en disposiciones aplicables para proteger el ambiente con el objeto de evitar o reducir los potenciales efectos negativos sobre los ecosistemas.

En este marco de referencia jurídica la empresa promovente presenta, para su correspondiente evaluación técnica y dictamen, esta Manifestación de Impacto Ambiental, en Modalidad Particular (MIA-P) en virtud de que no se encuadra en los supuestos indicados en el Artículo 11 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Dada la localización geográfica del proyecto, la vinculación jurídica para esta petición de la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales deriva de los siguientes artículos de la LGEEPA:

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

*“Fracción I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;”*

*“Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros;”*

*“Fracción X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo”.*

*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”.*

*Artículo 35. “Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades*

*previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días”.*

*“Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables”.*

En lo relativo al Reglamento de la Ley, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, este ejercicio vincula el proyecto con los siguientes preceptos legales:

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

*A.) HIDRÁULICAS.*

*III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, ...*

*Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN ECOSISTEMAS COSTEROS:*

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

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

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

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

Esta situación se manifiesta al ser la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la instancia del ejecutivo federal competente para el caso en virtud de lo dispuesto en los Artículos 4, 5 fracción II y X, así como en el propio artículo 28 en las fracciones I, IX y X, 34, 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El Capítulo III del Reglamento citado, Del procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental, en el Artículo 9 indica que *“se deberá de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita la autorización”*. En este ejercicio se ha valorado un impacto ambiental puntual sobre un sitio y un sistema ambiental tocado previamente en los cuales se construyó y opera la Zona Hotelera de Cancún y específicamente el Condominio “ISLA DORADA”.

Adicionalmente se determina que la modalidad de este estudio ha de ser particular en virtud de que, en concordancia con el Artículo 11 del instrumento que se vincula, las obras y actividades propuestas no se encuadran en ninguno de los siguientes supuestos:

*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.*

Al no ser ninguno de los casos anteriores, entonces, el caso amerita la presentación de una Manifestación en Modalidad Particular.

Esta manifestación de impacto ambiental se vincula y soporta en el Artículo 49 del Reglamento partiendo de que *“Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas”*.

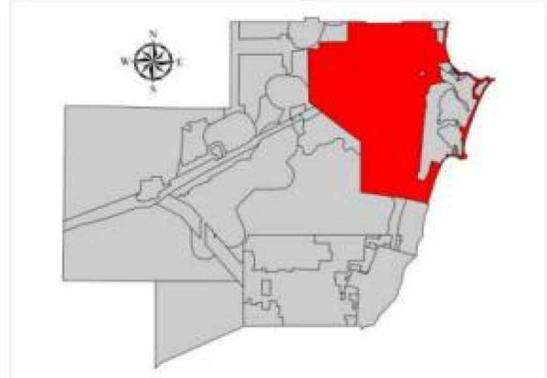
Una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman tanto el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para este proyecto, así como sus etapas de construcción y operación, se manifiesta que el proyecto ha sido diseñado y estructurado de manera que, en todas y cada una de sus etapas, cumpla con las disposiciones legales que le son aplicables tanto de la LGEEPA como de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En virtud de lo anteriormente expuesto, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto propuesto con relación a los diferentes ordenamientos y normatividad aplicable al sitio:

3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL-BJ).

Con base en la cartografía oficial del POEL-BJ, el sitio en el que se localiza el proyecto corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental número 21 (UGA 21).

La UGA 21 del POEL-BJ, particulariza una POLÍTICA AMBIENTAL de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE. Esta Política programática ha sido definida para un espacio de 34,937.17 hectáreas de territorio destinado para su desarrollo, de conformidad con lo siguiente:

	
<p>Superficie: 34,937.17 ha</p>	<p>Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable.</p>
<p><b>Criterios de Delimitación:</b>                  Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.</p>	
<p><b>Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:</b></p>	

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y gramínoideas	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
<b>TOTAL</b>		<b>34,937.17</b>	<b>100.00</b>

% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 10.92%	Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 56.54%
--	---

<p><b>Objetivo de la UGA:</b> Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.</p>
---

<p><b>Problemática General:</b> Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.</p>
---

<p><b>Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):</b> Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 911,503 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados</p>
--

<p><b>Lineamientos Ecológicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo con los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.</li> <li>2. Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y</li> </ol>
--

<p>compacto y estableciendo al menos 12 m2 de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.</p> <p>3. Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.</p>
<p><b>Recursos y Procesos Prioritarios:</b>                  Suelo, Cobertura vegetal.</p>
<p><b>Parámetros de aprovechamiento:</b>                  Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.</p> <p><b>Usos Compatibles:</b>                  Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.</p> <p><b>Usos Incompatibles:</b>                  Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.</p>

**Tabla 7.** Características de la UGA 21

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de regulación ecológica											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Agua	URB	13	14	15	16	17							
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
30		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
43		44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
55		56	57	58	59								
Suelo y subsuelo													
Flora y fauna													
Paisaje													

**Tabla 8.** Criterios de regulación ecológica.

En la **Figura 11** se muestra la ubicación del proyecto en la UGA 21.



**Figura 11.** Ubicación geográfica del proyecto dentro de la UGA 21.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que la **UGA 21** en la que se ubica el proyecto, tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.

El **POEL BJ** por un lado extrae como área de Ordenamiento tanto la Zona Federal Marítimo Terrestre como el Sistema Lagunar Nichupté, aun cuando se reconoce que este cuerpo de agua es parte integral del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (PGA. 3. INTRODUCCIÓN POEL BJ) y por otro, especifica que para la zona determinada como **UGA 21**, aplicarán los parámetros de aprovechamiento, usos compatibles e incompatibles conforme los establece el Programa de Desarrollo Urbano vigente en la zona. En tal virtud, el área en donde se ubica el muelle tiene una **POLÍTICA AMBIENTAL** de **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE** (6). A continuación, se presenta la vinculación del proyecto conforme los **CRITERIOS GENERALES** y **ESPECÍFICOS** aplicables para la **UGA 21**:

- **CRITERIOS GENERALES**

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
<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).	No aplica, toda vez que el proyecto no implica áreas de cultivos, jardines, áreas de reforestación o de manejo de vegetación nativa.
<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.	En el proyecto no se emplearán ni se plantea emplear agroquímicos, por lo que no aplica el criterio.
<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.	El sitio de ubicación del proyecto corresponde a un área lagunar, por lo tanto, este criterio no aplica.
<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 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	En la etapa de preparación de sitio y construcción se rentará un sanitario portátil a una empresa debidamente autorizada para el manejo de residuos sanitarios. Por la naturaleza del proyecto, en su etapa operativa no se generarán residuos sanitarios. El aporte pluvial no se verá afectado por el tipo de proyecto, ya que se mantendrá en todo momento la permeabilidad del agua pluvial. El drenaje pluvial será siempre

	como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	natural.
<b>CG-05</b>	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.	Por la naturaleza del proyecto, la adecuada recarga del acuífero no será afectada, ya que se mantendrá en todo momento la permeabilidad del agua. El drenaje pluvial será siempre natural.
<b>CG-06</b>	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 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 achual.	El proyecto no prevé acciones que generen la fragmentación de los ecosistemas y/o el aislamiento de las poblaciones, toda vez que el proyecto corresponde a un muelle de madera de la región piloteado sobre un espacio determinado de la laguna Nichupté. No aplica el criterio.
<b>CG-07</b>	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.	El proyecto no prevé realizar obras que generen la interrupción en la conectividad ecosistémica, toda vez que corresponde a un muelle de madera piloteado sobre un espacio determinado de la laguna Nichupté. No aplica el criterio.
<b>CG-08</b>	Los humedales, reholladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	No aplica, ya que no se trata de un predio que presente en su interior humedales, reholladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.
<b>CG-09</b>	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	No aplica, toda vez que el proyecto se localiza en una UGA urbana.

	<p>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>	
<b>CG-10</b>	<p>Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.</p>	<p>No aplica, toda vez que el proyecto no considera la apertura de nuevos caminos.</p>
<b>CG-11</b>	<p>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>	<p>No aplica, toda vez que el proyecto no implica el desmonte de vegetación.</p>
<b>CG-12</b>	<p>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>	<p>No aplica este criterio ya que el proyecto no se desarrollará sobre una zona con varios usos de suelo.</p>
<b>CG-13</b>	<p>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>	<p>En el sitio donde se realizarán las actividades se rescatarán los elementos de fauna sésil que pudieran quedar contenidos en el área delimitada del muelle.</p>
<b>CG-14</b>	<p>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.</p>	<p>No aplica, ya que no corresponde a un predio donde no exista cobertura vegetal o que se cuente con un área desmontada.  Se trata de un espacio lagunar definido en el interior de la Laguna Nichupté.</p>

<b>CG-15</b>	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas consideradas 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.	No aplica el criterio ya que el predio no presenta un ecosistema forestal, toda vez que corresponde a un espacio lagunar determinado de la Laguna Nichupté.
<b>CG-16</b>	La introducción y manejo de palma de coco ( <i>Cocos nucifera</i> ) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.	No aplica el criterio ya que el proyecto no considera el uso de palma de coco en ninguna de sus etapas.
<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. 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. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	No aplica el criterio ya que el proyecto no realizará manejo de especies exóticas en ninguna de sus etapas.
<b>CG-18</b>	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.	No aplica el criterio ya que el proyecto no considera actividades de acuicultura en ninguna de sus etapas.
<b>CG-19</b>	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales	No aplica el criterio ya que el proyecto no considera la construcción de caminos abiertos.

	existentes.	
<b>CG-20</b>	Los cenotes, reholladas 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.	Las actividades del proyecto en sus diferentes etapas no alterarán la estructura geológica ni modificarán el estrato arbóreo de la Laguna Nichupté.
<b>CG-21</b>	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.	No aplica el criterio ya que en el sitio no se encuentran vestigios arqueológicos.
<b>CG-22</b>	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 asentamientos humanos.	El proyecto no considera el establecimiento de tendidos de energía eléctrica de alta tensión. No aplica el criterio.
<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.	Los tendidos de baja tensión serán subterráneos hasta ubicarse por debajo de la plataforma del muelle a efecto de evitar la contaminación visual y así no se afecte a el paisaje.
<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.	No aplica el criterio ya que el proyecto no considera la construcción de carreteras.
<b>CG-25</b>	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	No se interrumpirá la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea del área, en virtud de que el proyecto implica la instalación de un muelle rústico de madera sobre pilotes hincados de manera puntual en un espacio definido, lo cual no implica en

		ningún momento la interrupción del flujo del área, no se forman barreras, ni se gana terreno a la unidad hidrológica del sistema laguna Nichupté.
<b>CG-26</b>	De acuerdo con lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. 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). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	El proyecto no contará con campamentos de construcción, debido a que los trabajadores de la obra provendrán del mismo centro urbano de Cancún. No obstante, se adoptarán ciertas medidas de manejo tales como: dotación de sanitario portátil para los trabajadores, uno por cada 20. Adicionalmente se contará con espacios específicos para la separación y el almacenamiento temporal de los residuos que se generen en la etapa constructiva.
<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 aplica el criterio, el proyecto no considera la construcción de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos.
<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.	Para la disposición de los materiales derivados de la etapa constructiva del proyecto, se contratarán los servicios de recolección de empresas debidamente autorizadas por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo y por medio de manifiestos se comprobará el debido manejo y

		disposición de los materiales derivados.
<b>CG-29</b>	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Para el manejo y disposición final de los residuos sólidos se contratará el servicio de empresas debidamente autorizadas por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo. Su correcta disposición final en sitios autorizados será comprobada por medio de los manifiestos que emitan las empresas contratadas.
<b>CG-30</b>	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no considera la generación de desechos biológicos infecciosos.
<b>CG-31</b>	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de 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.	El proyecto no considera la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
<b>CG-32</b>	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	El proyecto no realizará quema de basura, entierro o disposición de ésta a cielo abierto. Los residuos serán enviados a los sitios de disposición final debidamente autorizados por medio de empresas aprobadas por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo. La comprobación del buen manejo y disposición final de residuos será a través de los manifiestos que las empresas emitan.
<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.	Se contará con un sitio específico para la separación y el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.
<b>CG-34</b>	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera,	En el proyecto no se utilizará material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra

	<p>materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.</p>	<p>negra, tierra de despalme, materiales vegetales o arena.  Se solicitará a la empresa encargada de la construcción del muelle la comprobación por medio de facturas de la legal adquisición de la madera.</p>
<b>CG-35</b>	<p>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.</p>	<p>No aplica, toda vez que las actividades del proyecto no implican la remoción de vegetación.</p>
<b>CG-36</b>	<p>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 dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia</p>	<p>El proyecto no considera la realización de actividades que impliquen la generación de desechos orgánicos derivados de actividades agrícolas, pecuarias y/o forestales. No resulta aplicable el criterio.</p>
<b>CG-37</b>	<p>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.</p>	<p>No aplica ya que el proyecto no implica remoción de vegetación ni despalme.</p>
<b>CG-38</b>	<p>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.</p>	<p>El proyecto no implica transferencia de densidades de una unidad de gestión a otra.</p>
<b>CG-39</b>	<p>El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de</p>	<p>El proyecto no implica actividades de desmonte ni solicitudes de cambio de</p>

	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.	uso de suelo.
--	---	---------------

**Tabla 9.** Criterios generales de la UGA 21.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de regulación ecológica													
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12		
Agua	URB	13	14	15	16	17									
Suelo y subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
Flora y fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41		
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
		55	56	57	58	59									

**Tabla 10.** Criterios específicos para la UGA 21.

● **CRITERIOS ESPECÍFICOS**

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO	VINCULACIÓN
<b>AGUA</b>		
01	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 tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las	No aplica, toda vez que el proyecto no corresponde a proyectos de hoteles, fraccionamientos, condominios o industrias. Adicionalmente, el sitio cuenta con acceso al sistema de drenaje del condominio vecino.

	condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	
02	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.	No aplica. El proyecto no requiere del empleo de biodigestores para alguna de sus etapas.
03	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 las descargas por la CONAGUA.	No aplica, ya que la zona en la que se ubica el proyecto cuenta con acceso al sistema de drenaje sanitario.
04	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 aplica, el proyecto no pretende el establecimiento de sistemas de producción agrícola intensiva.
05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua	No aplica. El proyecto no pretende tener campos de golf.

	evitando en todo caso la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	
06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas ajardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación	El proyecto no pretende tener campos de golf. Se trata de un muelle de madera piloteado.
07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia 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.	No aplica. No se pretende la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo.
08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	Por la naturaleza del proyecto no aplica el criterio ya que se trata de un muelle de madera.
09	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.	Por la naturaleza del proyecto, no aplica este criterio.
10	Los cenotes, reholladas 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.	El proyecto no pretende alterar las condiciones ecológicas del sitio en donde se pretende ubicar.
11	Para el ahorro del recurso agua, las	Por la naturaleza del proyecto no se

	nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	prevé utilización de agua. El proyecto corresponde a la construcción y operación de un muelle.
12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas 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.	Por la naturaleza del muelle, el criterio no es aplicable, no se construirá una planta de tratamiento.
13	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.	Por la naturaleza del muelle de madera, no es aplicable el criterio.
14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No se construirán crematorios. No aplica.
15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No se construirán crematorios. No aplica.
16	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.	En el sitio no se presentan bocas de tormenta. No aplica el criterio.

17	Serán susceptibles de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	No existen recursos biológicos forestales en el polígono del proyecto. No aplica.
<b>SUELO Y SUBSUELO</b>		
19	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.	No aplica. No se realizará la apertura de bancos de explotación de materiales pétreos.
20	Con el objeto de integrar cenotes, reholladas, 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.	No aplica el proyecto se realizará sobre la laguna.
21	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.	No aplica. El proyecto es un muelle de madera.

22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica. El proyecto es un muelle de madera.
23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	No aplica. El proyecto es un muelle de madera.
24	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.	No se generarán residuos de manejo especial ni tampoco se es un gran generador de residuos. El proyecto es un muelle de madera, por lo que los residuos sólidos serán de tipo vegetal.
25	Para el caso de Condominios habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de Condominio, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas ajardinadas 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 Condominio, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al Condominio	Por la naturaleza del proyecto, el criterio no aplica.
26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la	Por la naturaleza del proyecto del muelle sobre la laguna, el criterio no aplica.

	<p>temperatura y la sensación térmica en las 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 Condominios deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.</p>	
27	<p>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie de cada una de ellas.</p>	<p>Por la naturaleza del proyecto, el criterio no aplica.</p>
28	<p>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de Condominios 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 criterio no aplica, ya que el proyecto no corresponde a condominios habitacionales ni se ubica en un espacio de sascabera.</p>
29	<p>En la construcción de Condominios 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.</p>	<p>Por la naturaleza del proyecto, el criterio no aplica.</p>
<b>FLORA Y FAUNA</b>		
30	<p>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</p>	<p>Por la naturaleza del proyecto, se pretende mantener las condiciones naturales del ecosistema lagunar.</p>

	recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	
31	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.	Por la naturaleza del proyecto, no se pretende eliminar la vegetación.
32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados 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 prevé el desarrollo de espacios públicos. Así como tampoco cuenta con árboles Por la naturaleza del proyecto el criterio no aplica.
33	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 ser dotadas de infraestructura de parque público.	El criterio no aplica ya que el proyecto no se ubica en la cercanía a una zona industrial y/o central de abasto.
34	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.	Por la naturaleza del proyecto el criterio no aplica. Toda vez que no se pretende el retiro de vegetación.
35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	No se prevé introducir o liberar fauna exótica.
36	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	El criterio no aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda con áreas de manglar.

	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	
37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	El criterio no resulta aplicable al proyecto.
38	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.	Por la naturaleza del proyecto, el criterio no es aplicable.
39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	Por la naturaleza del proyecto, el criterio no es aplicable.
40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la	El proyecto en ningún sentido interrumpe la conectividad del ecosistema de la Laguna Nichupté.

	conectividad entre los ecosistemas existentes.	
41	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.	El proyecto no es del tipo urbano, dicho lo anterior el criterio no es aplicable.
<b>PAISAJE</b>		
43	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 criterio no es aplicable ya que no implica áreas verdes ni áreas urbanas de conservación.
44	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.	Se vigilará que las autorizaciones sean congruentes con los usos de suelo del área en donde se pretende ubicar el muelle de madera.
45	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.	Por la naturaleza del proyecto el criterio no es aplicable ya que no se va a deforestar ni reforestar.
46	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.	No aplica. No se prevé el establecimiento de actividades de la industria concretera o similares.

47	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	Por la naturaleza del proyecto, el criterio no aplica.
48	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.	Por la naturaleza del proyecto del muelle de madera sobre la laguna, el criterio no es aplicable, el sitio no cuenta con vegetación arbórea y palmas
49	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.	No aplica. La ubicación del proyecto no colinda con zona de playas.
50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pescaprae</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> .	Por la naturaleza del proyecto, el criterio no es aplicable.
51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que haya evidencia de la</li> </ul>	No aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda con zonas de playas y/o dunas.

	<p>existencia de dunas en los últimos 20 años.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Que los vientos prevaletientes 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>52</p>	<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 movable 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 causen resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga</li> </ul>	<p>No aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda con zonas de playas.</p>

	<p>marina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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>	
53	<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>No aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda con zonas de playas y/o dunas.</p>
54	<p>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas</p>	<p>No aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda con zonas de playas y/o dunas.</p>

	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.	
55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	No aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda con zonas de playas y/o dunas.
56	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	No aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda con zonas de playas y/o dunas.
57	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 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.	No aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda con zonas de playas y/o dunas.
58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral	No aplica ya que el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no colinda

	del municipio con cobertura de matorral costero.	con zonas de playas y/o dunas.
59	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.	No aplica, ya que el proyecto no promoverá el establecimiento de áreas verdes.

**Tabla 11.** Criterios específicos para la UGA 21.

En virtud de lo expuesto, se deja en evidencia que el proyecto, no se contrapone con los criterios ambientales indicados en la UGA 21, por lo que no se rebasan las disposiciones contenidas en el POEL-BJ, ajustándose claramente a los CRITERIOS GENERALES y ESPECÍFICOS de dicho instrumento.

Se concluye que el proyecto es concordante y cumple con el POEL-BJ, toda vez que no se rebasan las disposiciones jurídicas fijadas en dicho instrumento.

### 3.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún 2014-2030

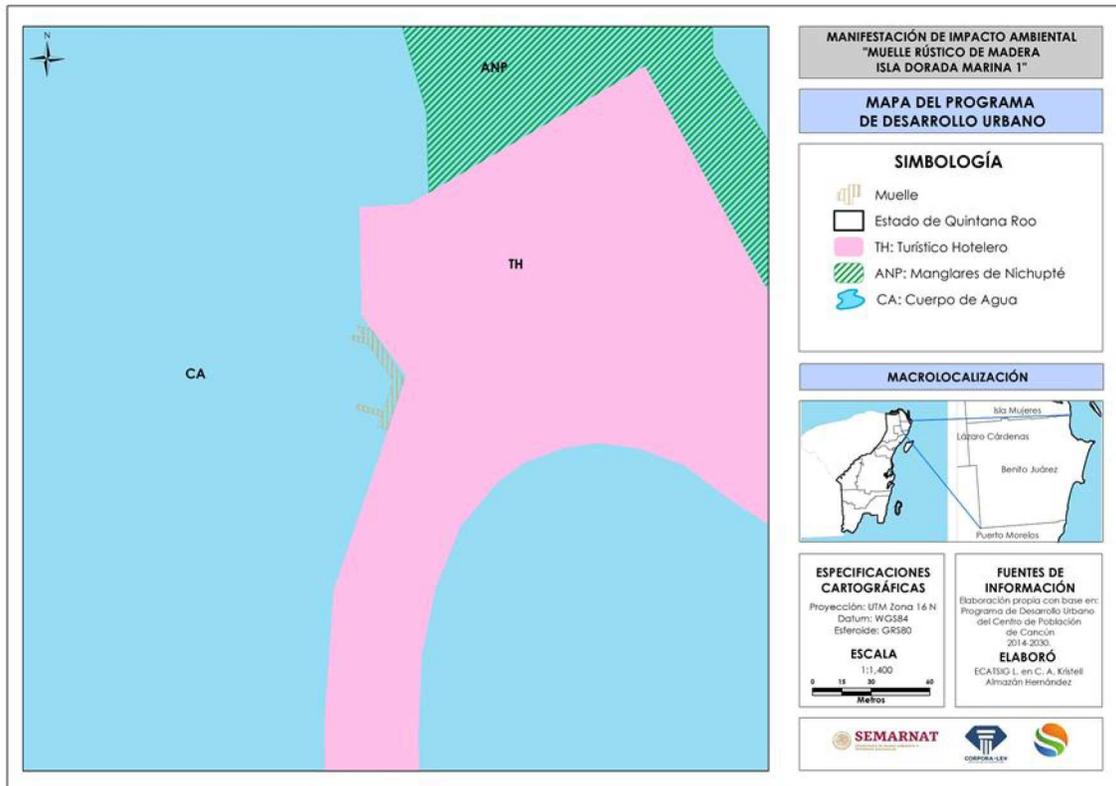
El **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030**, publicado el 16 de octubre de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo corresponde al instrumento en materia de desarrollo urbano, a través del cual se establecen las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan (Artículo 1. Disposiciones Generales del PDU Cancún).

La zona del polígono del proyecto se encuentra considerada como Cuerpo de Agua conforme lo siguiente:



**Figura 12.** Área del polígono denominada como cuerpo de agua respecto al PDU CANCÚN 2014-2030.

De acuerdo con el PDU Cancún las áreas definidas como Cuerpo de Agua se encuentran definidas con sigue:



**Figura 13.** El área del proyecto se encuentra considerado como “Cuerpos de agua”.

*“Cuerpo de agua: los lagos, acuíferos y ríos permanentes/intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, Ciénegas y otras corrientes”.*

*“Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije (sic DOF 20-01-1960) Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes (sic DOF 20-01-1960) y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún*

*establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaron en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados”.*

Dicho lo anterior, resulta importante indicar que compete al Ejecutivo Federal reglamentar la utilización del cuerpo de agua en el que se pretende desarrollar el proyecto que nos ocupa, por lo que se somete a consideración la presente obra por medio de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Complementariamente, se cuenta con el POEL-BJ, el cual incluye unidades de gestión ambiental, que para el caso que nos ocupa es la UGA 21, la cual cuenta con criterios ambientales que le dan al sitio del proyecto un uso de aprovechamiento del espacio. La valoración que implica el presente ejercicio tendrá que ejercerse en términos ambientales sustentándose con la compatibilidad del proyecto con respecto al POEL-BJ y el PDU Cancún.

En el presente apartado, se muestra que el PDU Cancún no presenta lineamientos que impidan el desarrollo del proyecto en el sitio elegido, por lo que la obra es compatible en su ejecución.

### 3.3 Áreas naturales protegidas

El área de ubicación del Proyecto, no se encuentra incluida dentro de alguna poligonal específica de un Área Natural Protegida de competencia federal o estatal.

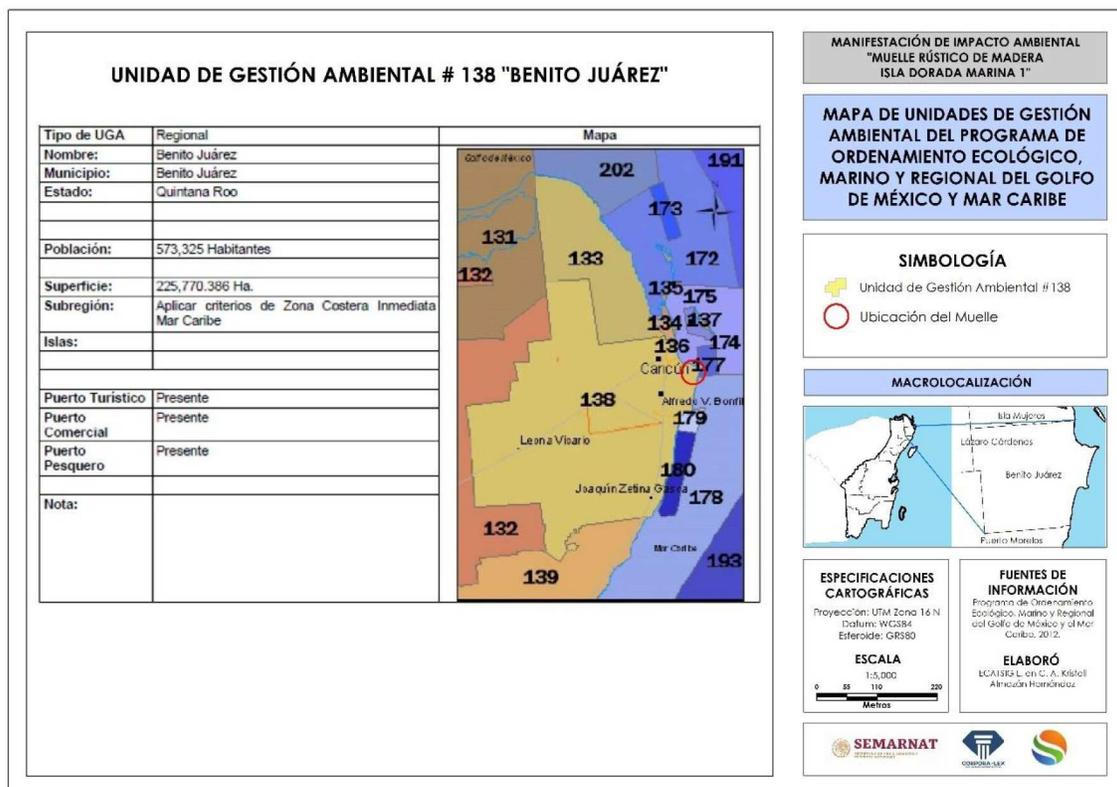
### 3.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

En relación con el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE, publicado el 24 de noviembre de 2012, en el Diario Oficial de la Federación, la zona del proyecto se localiza en la UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 138 (UGA 138) denominada “BENITO JUÁREZ”, para la cual aplica lo siguiente:

TIPO DE UGA	REGIONAL
NOMBRE	BENITO JUÁREZ
MUNICIPIO	BENITO JUÁREZ
ESTADO	QUINTANA ROO
POBLACIÓN	911,503 HABITANTES

SUPERFICIE	225,770.386 has.
SUBREGIÓN	APLICAR CRITERIOS DE ZONA COSTERA INMEDIATA MAR CARIBE
PUERTO TURÍSTICO	PRESENTE
PUERTO COMERCIAL	PRESENTE
NOTA	-----

**Tabla 12.** Descripción de la UGA 138 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.



**Figura 14.** Localización del predio conforme la UGA 138 del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

A esta UGA le aplican las ACCIONES GENERALES descritas en el anexo 4 del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE además de las siguientes ACCIONES ESPECÍFICAS:

● **ACCIONES GENERALES**

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Por la naturaleza del proyecto no será necesario el uso de agua, ya que éste corresponde a la construcción de un muelle de madera.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No corresponde al proyecto llevar a cabo la promoción a la que se refiere el criterio.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto corresponde a la creación de un muelle de madera piloteado, por lo que no implica la creación de una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059- SEMARNAT-2010).	El proyecto no implica acciones o campañas de vigilancia y/o control de actividades extractivas de flora o fauna.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto implica la construcción de un muelle de madera y no considera establecer bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto no plantea emitir gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del promovente.
G008	El uso de Organismos Genéticamente	El proyecto no considera el uso de

	Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	organismos genéticamente modificados
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no plantea la construcción de infraestructura de comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El proyecto no se localiza en un área agropecuaria.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto considera la instrumentación de medidas específicas derivadas de los impactos ambientales identificados, a efecto de minimizar las afectaciones producidas.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica ya que el proyecto no considera la construcción u operación de parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no considera la introducción de especies invasoras de flora.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica debido a que en la zona del proyecto no se desarrollan ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El proyecto no pretende llevar a cabo el asentamiento de zonas industriales o humanas en cauces naturales de ríos. En la zona del proyecto no se desarrollan ríos.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica ya que en el sitio del proyecto no se localizan montañas.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	El proyecto no considera obras o actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En la zona del proyecto no existen cauces, ríos o sistemas lóticos.

G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El presente proyecto toma en cuenta todos los requerimientos de las autoridades correspondientes y sus instrumentos.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	En el sitio del proyecto no existen ríos, ni zonas inundables.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no considera desarrollar tecnologías extractivas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	El proyecto no considera implementar tecnologías de producción extensivas.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El sitio del proyecto no presenta especies de flora o fauna.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto no considera establecerse en un área considerada como potencial de sumideros forestales de carbono. El proyecto se localiza en la zona hotelera turística de Cancún.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica, el proyecto es un muelle de madera, por lo que no implica áreas de vegetación nativa.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El proyecto no considera gradientes altitudinales ya que no se ubica en montañas.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El proyecto consiste en la construcción de un muelle de madera, por lo tanto, no aplica la promoción de uso de combustibles fósiles o no fósiles.
G028	Promover el uso de energías renovables.	La iluminación en el muelle será por medio del uso de lámparas led.

G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El proyecto considera un aprovechamiento sustentable de la energía, ya que la iluminación en el muelle será por medio de lámparas led.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	El proyecto considera el uso de luminarias automatizadas a efecto de utilizar equipos más eficientes en el uso de la energía.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	En ninguna de las etapas del proyecto se utilizarán combustibles de ningún tipo.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica, ya que el proyecto corresponde a la construcción de un muelle de madera.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	El criterio queda fuera del alcance del proyecto.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	No aplica ya que el proyecto no es de vivienda o edificaciones.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica. El proyecto no es de instalaciones domésticas o de viviendas existentes
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no es de naturaleza industrial.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El criterio no aplica ya que no se llevará a cabo la producción de cultivos de ningún tipo.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El proyecto se localiza en la Zona Hotelera de Cancún, la cual es el polo de desarrollo turístico más importante del país y que presenta lineamientos de regulación ambiental y urbana específicos. El proyecto no se ubica en

		suelos con potencial para la captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica ya que corresponde a la autoridad de procuración de la normatividad del medio ambiente.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica ya que corresponde a las autoridades ordenadoras del suelo ejecutar el criterio.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Corresponde a la autoridad ambiental ejecutar el criterio señalado.
G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Corresponde a la SEMARNAT dar cumplimiento a lo establecido en el criterio.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica ya que el proyecto no es de naturaleza pesquera de ningún tipo.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	El proyecto no es de servicio de transporte público.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	El proyecto no es de servicio de transporte público.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Este criterio no aplica al promovente o al proyecto.

G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Este criterio no aplica al promovente o al proyecto.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Este criterio no aplica al promovente o al proyecto.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto no corresponde a la construcción de casas habitación.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del promovente. Corresponde a las autoridades estatales y municipales realizar las campañas de concientización sobre el manejo de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, los residuos sólidos urbanos que se generen por el desarrollo del proyecto se manejarán en apego a la legislación de residuos vigente.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc).	No aplica este criterio al proyecto.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica al promovente o al proyecto por su naturaleza instrumentar este tipo de campañas y mecanismos.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No corresponde al proyecto dar cumplimiento al criterio.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica ya que el proyecto no considera la remoción de vegetación forestal, así como tampoco se solicita el cambio de uso de suelo.

G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo con la normatividad vigente.	El proyecto no corresponde a la construcción de sitios de disposición de residuos sólidos, sin embargo, la generación de residuos sólidos se realizará en apego a la legislación de residuos vigente.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	El criterio no aplica a la promovente ni al proyecto.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.	No se generarán residuos peligrosos en el proyecto.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se localiza al interior de alguna Área Natural Protegida.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto será un muelle de madera piloteado y para el cual se han valorado los impactos ambientales en el apartado correspondiente y para los cuales se han establecido las medidas de mitigación, prevención y compensación correspondientes.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto será un muelle de madera piloteado y para el cual se han valorado los impactos ambientales en el apartado correspondiente. Se han establecido las medidas de mitigación, prevención y compensación correspondientes. Se estima que con las medidas impuestas se evita la contaminación del ambiente lagunar.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no considera actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los	No corresponde al proyecto o al promovente la elaboración de ordenamientos pesqueros y/o acuícolas.

	ordenamientos ecológicos.	
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica el criterio ya que el proyecto no considera la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no se localiza dentro de un Área Natural Protegida.

**Tabla 13.** Acciones generales para la UGA 138.

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

**Tabla 14.** Acciones específicas para la UGA 138.

● **ACCIONES ESPECÍFICAS**

<b>ACCIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente ya que no se pretende distribuir agua.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Esta acción no aplica al proyecto ya que el muelle no requiere de agua ni se generarán aguas grises.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El proyecto se localiza en la zona hotelera de Cancún. Este espacio se encuentra planificado para su desarrollo y aprovechamiento sustentable mismo que se realizará en apego al marco regulatorio vigente.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El proyecto no se pretende ubicar en zona de playas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El proyecto no se pretende ubicar en zona de playas.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El proyecto no se pretende ubicar en zona de playas.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El proyecto no colinda ni colindará con fronteras agropecuarias.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El proyecto no colinda con la zona de dunas costeras.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de	El proyecto no prevé utilizar especies invasoras o potencialmente invasoras.

	la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Corresponde a las autoridades federales instrumentar este tipo de campañas.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El proyecto no se localizará en la zona colindante a las dunas costeras.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica al proyecto o al promovente esta acción. Corresponde a las autoridades ordenadoras del suelo.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente. Compete a las autoridades ambientales establecer y fomentar los programas ambientales que indica el criterio.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Queda fuera del alcance del promovente llevar a cabo la promoción de este tipo de acciones. Corresponde a las autoridades ambientales establecer las especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
A019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El proyecto no considera programas de remediación. En todo caso las autoridades ambientales habrán de instrumentar las acciones pertinentes conforme lo dicta el criterio.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Esta acción no aplica al proyecto ya que no se generarán emisiones a la atmósfera ni aguas residuales.

A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El cumplimiento de esta acción queda fuera del alcance del proyecto.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base al riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto se sitúa en un área lagunar, no es un área de suelo.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	En las diferentes etapas del proyecto se cuidará que la maquinaria y equipo se encuentren en óptimas condiciones para su operación y evitar la contaminación atmosférica.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	Esta acción no aplica al proyecto ya que no es de tipo industrial.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Esta acción no aplica al proyecto ya que no es de tipo industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Esta acción no aplica al proyecto ya que no pretende ubicarse en zonas de playa.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	Esta acción no aplica al proyecto porque no pretende ubicarse en alguna zona del cordón de dunas.
A029	Promover la preservación del perfil de la	El proyecto no prevé la modificación del

	costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	perfil costero. Se preservará el perfil lagunar.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El proyecto corresponde a un muelle de madera piloteado, por lo que no se afectará el espacio de la unidad hidrológica, ni se modifican los patrones de circulación en la zona lagunar. Se mantendrá en todo momento el perfil lagunar.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto no colindará con barras arenosas.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto no colindará con playas y/o dunas costeras.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Está acción no aplica al proyecto o a la promovente.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El proyecto no corresponde a la generación de energía solar.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El proyecto no involucra la generación y/o uso de residuos agrícolas.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no involucrará actividades de pesca extractiva en ninguna de sus etapas.
A044	Diversificar la base de especies en	El proyecto pertenece al sector pesquero.

	explotación comercial en las pesquerías.	
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	Los vertidos y disposición de residuos de las embarcaciones se realizarán conforme lo indica la normatividad aplicable. Se documentará el correcto manejo de los residuos por medio de manifiestos y fotografías.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	El proyecto no es del sector pesquero.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	El proyecto no es del sector pesquero.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El proyecto no considera la construcción de caminos rurales o de terracería.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El proyecto no es de tipo agrícola.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no es del tipo pesquero.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto no considera la utilización de tecnologías extensivas o intensivas.
A055	Coordinar los programas de gobierno	El proyecto no es de naturaleza

	que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	agropecuaria.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no considera el establecimiento de zonas urbanas.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Esta acción corresponde a las autoridades de Protección Civil de los diferentes niveles de gobierno.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.

A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente. No se prevé infraestructura para la captación de aguas pluviales.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Los residuos sólidos serán manejados conforme la legislación aplicable y las medidas que se proponen en el presente estudio. No se generarán residuos peligrosos y/o de manejo especial.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Los residuos sólidos urbanos serán manejados conforme a la legislación de residuos vigente. No serán dispuestos al mar.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente. El proyecto no pertenece al sector turístico.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente. El muelle no es para explotación turística.
A073	Construir, modernizar y ampliar la	Esta acción no aplica al proyecto o al

	infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	promovente. El muelle no es para explotación turística ni pertenece al sector turístico.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Esta acción no aplica al proyecto o al promovente. El muelle no es para explotación turística ni pertenece al sector turístico.

**Tabla 15.** Acciones específicas para la UGA 138.

### 3.5 Conclusión

De la vinculación realizada del proyecto que se pretende con el marco legal aplicable al sitio y de los aspectos ambientales derivados de la construcción y operación del proyecto que se analiza, es posible concluir que, en términos ambientales, técnica y jurídicamente, es congruente con lo establecido en las demarcaciones y reglamentaciones aplicables en el ámbito de sus respectivas competencias.

El proyecto se ajusta a las regulaciones, restricciones y posibilidades que el POEL-BJ establece, así como con las políticas y criterios de ordenamiento que le asignan al espacio la UGA 21. De igual forma la propuesta es compatible con las regulaciones emanadas del PDU Cancún.

El proyecto, por sus dimensiones, naturaleza y características, no se encuentra prohibido en ninguno de los instrumentos normativos analizados. Por el contrario, es congruente con las políticas de uso y los diferentes lineamientos jurídicos que resultan aplicables.

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

##### Delimitación del área de estudio.

La delimitación del Sistema Ambiental para este proyecto parte de los límites que imponen los mismos elementos ambientales como la Laguna Nichupté, obras e intervenciones humanas en los alrededores del polígono estudiado. Se orientó el ejercicio para identificar y determinar las unidades de paisaje entendidas estas como componentes discretos y perceptibles del espacio que se estructuran en función de su composición característica o su fisonomía distintiva que las hace ser claramente diferenciables unas de otras.

Para la delimitación de la descripción de los elementos del sistema ambiental del área de estudio, se consideró de una manera replicable y legalmente, lo establecido en la delimitación de la UGA 21 del POEL BJ, toda vez que se determinó un análisis espacial a una escala 1:25,000 el cual brinda una aproximación adecuada para la descripción general de la zona en la que se ubica el cuerpo de agua en el que se ubica este proyecto. El entorno ocupa una superficie de 34,937.17 hectáreas, la cual se estableció con base en la poligonal el Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez, tal y como se establece en el POEL para la UGA 21.



**Figuras 15 y 16.** Imagen de la delimitación de la UGA 21 e imagen aérea del centro de población Cancún.

La UGA 21 estableció las condiciones del sitio y usos de suelo de la UGA 21 con las siguientes unidades de paisaje.

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
	<b>TOTAL</b>	<b>34,937.17</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 16.** Condiciones del sitio y usos de suelo de la UGA 21

Las unidades de paisaje determinadas para la UGA 21 permite mostrar que, si bien el espacio estudiado comprende grandes áreas ocupadas por infraestructura, principalmente turística-comercial y urbana, se pueden advertir que analizaron la ocupación de cuerpo de agua en 156.52 hectáreas, así como espacios naturales con vegetación dentro de la que se encuentra selva secundaria de selva mediana subperennifolia y de selva baja subcaducifolia con escasos parches de mangle seguido de tular y matorral costero, que aún prevalecen en la zona urbana así como de asentamientos humanos.

Este conjunto de elementos implica, en el sistema ambiental analizado, que este cuenta con espacios naturales en buen estado de conservación que abarcan 10.92% de las 34,937.17 hectáreas de la UGA 21.

En relación con los espacios que implican intervenciones humanas, estos corresponden a 36.46%, del espacio estudiado. Las superficies ocupadas se componen principalmente por infraestructura, vialidades primarias y secundarias, así como Residenciales, comerciales turísticos y urbanos, así como jardines.

Cabe señalar que dentro de los espacios urbanos se encuentra el Condominio Isla Dorada, el cual colinda con la Laguna de Nichupté y en la que al norte se insertará el muelle que se pretende y en la que dicha área está destinada para aprovechamiento, dado el atributo del potencial sobre que colinda con el Condominio Isla Dorada.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes) según INEGI (2020), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 911,503 habitantes.

Lineamientos Ecológicos establecidos para dicha UGA son:

1. Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta de obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo con los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.
2. Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m<sup>2</sup> de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.
3. Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100% de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en la localidad.

#### 4.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental del sitio laguna colindante al lote 18-04-13-03 UP2 dentro del Condominio Isla Dorada

El muelle, el cual se pretende construir, se localiza en una porción del cuerpo de agua dentro de la Laguna Nichupté al sur del Lote 18-04-13-03- UP2 del CONDOMINIO ISLA DORADA, en la Zona Hotelera de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo.

El sitio del arranque de muelle corresponde a un suelo formado artificialmente por roca calcárea, seguido de un cuerpo lagunar, que cuenta con un tirante de agua que varía desde los 1.15 m hasta los 1.90 m de profundidad, con presencia de pastos marinos en donde predominan las especies *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme* así como macroalgas como de la especie *Cladophora* y *Enteromorpha*, que crecen sobre cualquier sustrato disponible. La moderada transparencia de la laguna es atribuida a los sedimentos con materia orgánica que se encuentran en el fondo que al ser removidos por lluvia se suspenden provocando poca visibilidad.

El área de influencia del proyecto corresponde a un ambiente artificial relleno, con desarrollo de infraestructura de tipo residencial hotelero y actividades náutico-recreativas, cuenta con un escenario ambiental de vistas únicas que realzan el aspecto urbano que lo rodea.

Las siguientes Figuras 18, 19 y 20 muestran la ubicación y características del sitio:



**Figura 17.** Vista frontal de la Laguna Nichupté.



**Figura 18.** Características del área donde se prevé la instalación del muelle.



**Figura 19.** Vista frontal del área donde se prevé la instalación del muelle.

Por su configuración morfológica el Sistema Lagunar Nichupté se divide en tres cuencas: Norte y Zeta, que determinan en alto grado el movimiento de la masa de agua. Con respecto a la Cuenca Sur, resalta la gran cantidad de cenotes presentes en los dos cuerpos lagunares que conforman esta cuenca (Río Inglés y Somosaya), lo que aporta la mayor parte del agua dulce del sistema. Como consecuencia de estas características, se establecen gradientes halinos casi permanentes, perpendiculares a este margen del sistema.

Los canales que conectan al Sistema lagunar Nichupté con el mar, al sur canal Nizuc y al norte el canal de Cancún, frente a Isla Mujeres. Son de fondo irregular y tienen un promedio de 2.00 y 2.50 m, alcanzando en ocasiones hasta 5.00 m de profundidad.

Las mareas en la región son de tipo mixto y de escasa amplitud, con rangos de 16-28 cm. Su efecto en el intercambio laguna-mar es reducido por la longitud y sinuosidad de los canales de entrada y el efecto de los bajos. Por lo tanto, se considera un sistema de baja energía con poco intercambio de agua con el mar abierto, con un tiempo de residencia para las masas de agua aproximadamente 2 años, valor alto para una laguna costera. Se ha sugerido que el intercambio de agua se establece principalmente a través del canal Cancún, afectando a la parte norte de la laguna. Este sistema a diferencia de la mayoría de otros cuerpos lagunares del país, al no tener aportes fluviales carece de una importante fuerza motriz para el movimiento de masas de agua.

La laguna revela características hiposalinas y llega a valores de 37.5 UPS en la porción de Bojórquez; mientras que en la ribera oriental la salinidad promedio es solo de 6 a 7 UPS. No existen gradientes verticales, por lo tanto, puede considerarse un sistema de mezcla homogénea, sin embargo, existen gradientes horizontales significativos.

## 4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### 4.2.1 Aspectos abióticos

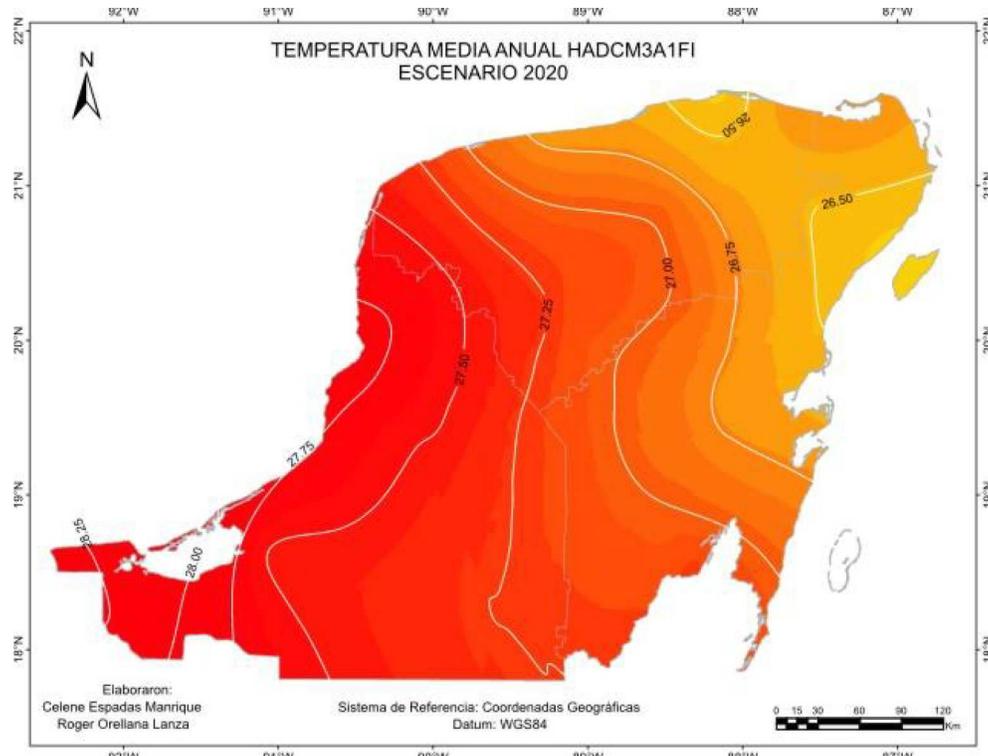
Las características ambientales de una zona se conforman por la integración de los distintos elementos del medio físico, así como del medio biológico. En los siguientes apartados de este capítulo se presenta la descripción relativa al medio físico, descripción que para fines de este documento corresponderá a: tipo de clima, temperatura, precipitación, intemperismos severos, vientos, geomorfología, edafología, relieve, hidrología, así como fisiografía.

#### Clima:

El clima predominante en el Estado de Quintana Roo, es de tipo tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano. La precipitación media anual corresponde a 900 mm. La temporada de lluvia comprende de mayo a octubre, presentando los niveles máximos de precipitación entre junio y septiembre. La temporada de estiaje comprende los meses de noviembre a abril. La temperatura media anual es de 25 °C y la evaporación potencial media anual de 1,650 mm.

Por su parte, a la zona de estudio le corresponden los siguientes atributos climáticos: el clima es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, pero presentándose mayores abundancias en verano. De acuerdo con la clasificación de Köepen, modificada por García (1968) la clasificación del clima mencionada es: Ax'(wo)iw".

La temperatura máxima del verano, de junio a octubre siendo los más cálidos, puede llegar a alcanzar los 39°C. En invierno, durante los meses de noviembre a marzo, las temperaturas más bajas oscilan entre 24°C y 25°C. La temperatura media anual para la zona es de 27°C, con oscilación de 4.5°C, esta baja variación, permite considerar un clima de tipo isotermal. La escasa oscilación térmica sugiere que la marcha de la temperatura sea de tipo "Ganges" (Negrete, 1988).

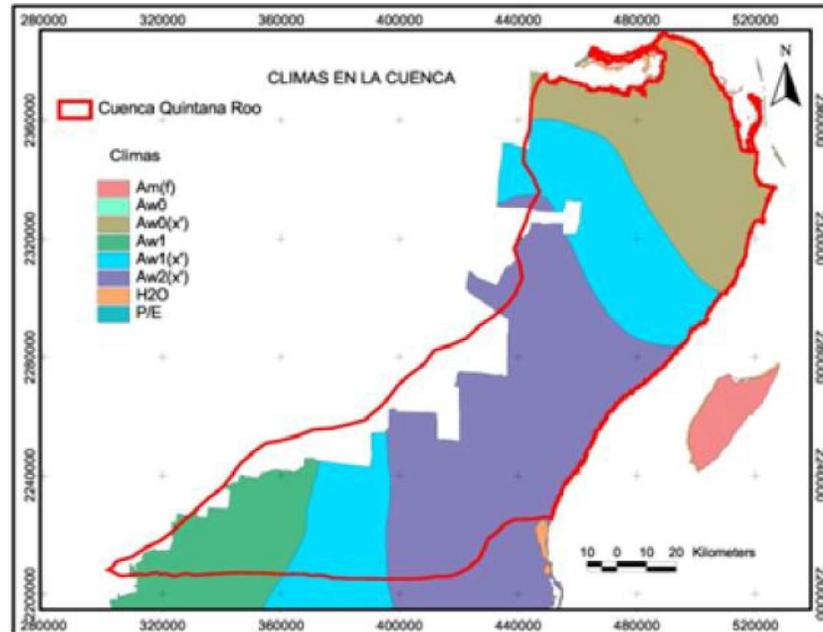


**Figura 20.** Temperatura media anual 2020 de la Península de Yucatán.

La precipitación total anual está por encima de los 1,500 mm. Esta precipitación a pesar de estar presente todo el año, no ocurre en las mismas cantidades. Durante la temporada de lluvias, de junio a diciembre, se aporta el 75% del total con un valor de precipitación media en conjunto de 830 mm. A diferencia, en la temporada seca, de enero a mayo se aporta el 25% de la precipitación total anual, registrándose un valor de precipitación media en conjunto de 280 mm.

#### Humedad Relativa:

Las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaeciente. El balance de escurrimientos medio anuales es de 0-20 mm mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona es de 800 a 1,100 mm anuales.



**Figura 21.** Tipos de climas de Quintana Roo

Huracanes.

Por su situación geográfica, la costa de Quintana Roo manifiesta una alta incidencia de fenómenos meteorológicos, bajo distintos tipos e intensidades. De manera específica corresponde con la zona de mayor incidencia de huracanes en la República Mexicana. El 46% de los huracanes que tocaron costas mexicanas en un periodo de 50 años, pasaron por Quintana Roo. Las costas del estado han sido tocadas por 33 huracanes en los últimos 22 años, siendo el área más afectada la zona norte así como el centro del estado. La temporada de estos eventos abarca desde junio a noviembre, siendo septiembre el mes más crítico.

Los huracanes, que son el fenómeno más catastrófico, se forman a partir de una tormenta tropical, afectan a las costas de Quintana Roo en dos matrices: una en el Mar Caribe frente a las costas de Venezuela y Trinidad; y la otra en el Atlántico oriental, que después de atravesar América Central y las Antillas Menores, doblan hacia el norte para dirigirse a las costas de Florida.

Como efecto secundario, los huracanes generalmente desprenden gran cantidad de árboles y arbustos produciendo cientos de toneladas de material vegetal combustible, lo que puede generar incendios de grandes proporciones una vez que llega la temporada de estiaje.

Depresiones y tormentas tropicales:

Estos fenómenos son similares en temporada, estructura y comportamiento a los huracanes, sólo que no desarrollan velocidades de viento tan altas.

#### Nortes:

Estas son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del Océano Atlántico, así como del Continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 Km/hr, lo que hace descender la temperatura local considerablemente. Estos fenómenos se presentan en los meses de noviembre a febrero, y eventualmente hasta marzo.

Independientemente de que se trate de huracán, tormenta tropical o norte, estos fenómenos son importantes agentes en la modificación de las costas de Quintana Roo. La fuerza del embate ocasiona muertes en la flora y fauna del litoral. Estas pérdidas, además, se presentan en extensiones considerables. Las comunidades vegetales costeras, en particular la duna y el manglar sufren rupturas, desgajamiento y “quemaduras” por sal marina, de tal forma que se modifica temporalmente el paisaje.

#### Vientos:

Los vientos alisios predominan durante todo el año, con una dirección durante el primer semestre del año (enero-mayo) Este-Sureste y velocidad promedio de 3.2 m/s. Para el lapso de junio a septiembre los vientos mantienen una dirección hacia el Este, incrementando su velocidad promedio a 3.5 m/s. En los meses de noviembre y diciembre la dirección de los vientos cambia hacia el norte y presenta velocidades de 2 m/s, lo que coincide con la temporada de huracanes.

De manera particular, el factor viento en el Sistema Lagunar Nichupté, contribuye a la dinámica de la laguna de manera más importante que el efecto de las mareas; no obstante, la acción conjunta de ambos factores produce variaciones en el nivel del agua y en el efecto del oleaje sobre las estructuras de la línea de costa.

#### Fisiografía:

Puerto Morelos forma parte de la provincia fisiográfica Península de Yucatán (Raiz, 1964) denominada “Plataforma Calcárea de Yucatán” la cual, se caracteriza por ser una superficie sensiblemente plana, principalmente en la parte norte. Esta plataforma de roca calcárea de origen marino data del período Terciario (Butterlin y Bonet, 1963).

El Sistema Ambiental del proyecto, forma parte a su vez de la subprovincia Carso Yucateco que se define como una planicie ligeramente ondulada sobre una losa calcárea. Su topografía cárstica se distingue por una amplia red de oquedades y depresiones como cenotes, los cuales tienen un papel importante en la dinámica hidrogeológica de la región.

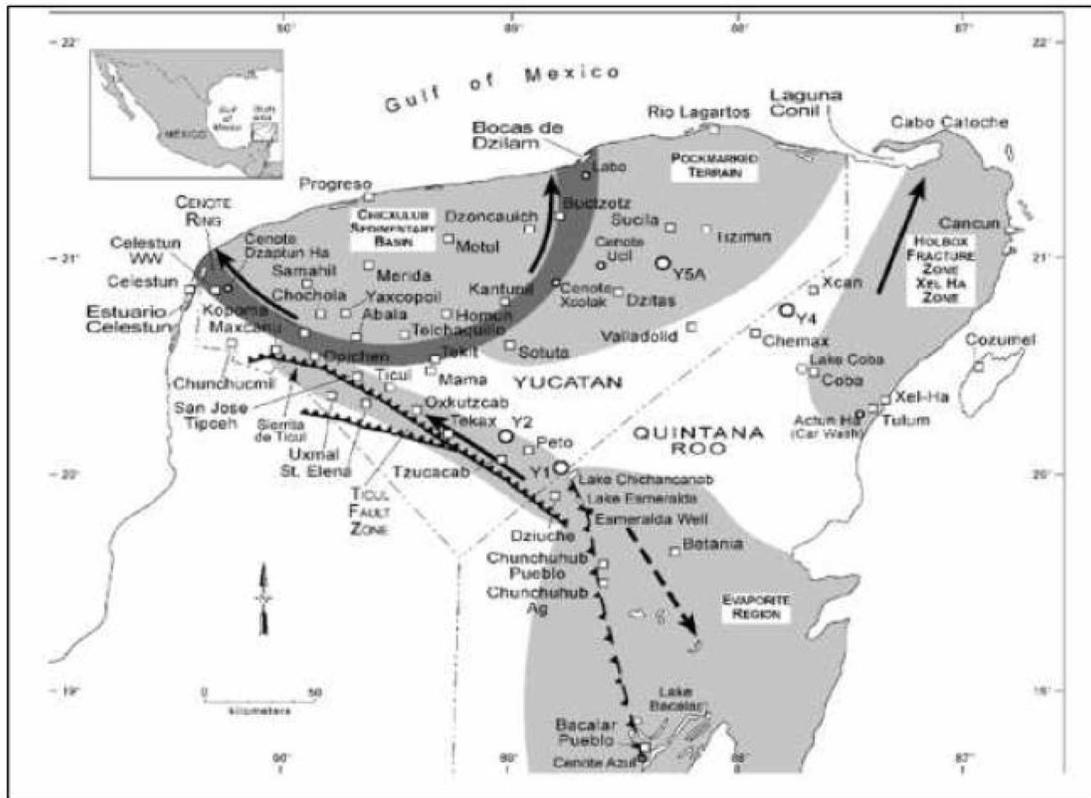


Figura 22. Regiones fisiográficas de la Península de Yucatán.

#### Geología:

La Cuenca Quintana Roo se ubica dentro de una estructura geológica que corresponde a una plataforma, o sea un conjunto de capas de rocas sedimentarias, con un grosor de más de 3,500 metros que descansan sobre un basamento paleozoico. La base del paquete sedimentario es de rocas jurásicas y por encima de éstas se encuentran las de edad cretácica, mismas que constituyen la mayor parte de la estructura profunda, donde domina una formación conocida como Evaporizas Yucatán: las rocas paleogénicas se encuentran en todo el subsuelo y consisten en calizas, areniscas y evaporitas del Paleoceno y Eoceno.

La constitución geológica es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas-calizas y derivadas de éstas; las edades abarcan del Paleoceno al Cuaternario. Las calizas de la superficie se encuentran formando una coraza calcárea o reblandecida. En ambos casos se trata del intemperismo químico que las ha modificado en un grosor de varios metros. La coraza calcárea es de extrema dureza y constituye la superficie del relieve en amplios territorios; es conocida con los nombres de laja o chaltún.

Las calizas blandas tienen el nombre maya de sascab (deformación de “tierra blanca” en maya), que se considera un rasgo fisiográfico característico del relieve en la Península y representa una transición de la evolución de la roca dura original, al reblandecimiento y posteriormente se transforma en la coraza calcárea; además favorece el desarrollo de las formas cársticas

subterráneas. En particular la plataforma sobre la que descansa la cuenca presenta un sustrato geológico altamente permeable, que evita la existencia de corrientes de agua superficiales y favorece la existencia de acuíferos subterráneos tanto dinámicos como estáticos.

La planicie costera baja, está formada por depósitos del Holoceno y depósitos eólicos, litorales y palustres recientes, con sedimentos finos en las zonas inundables y depósitos de playa de estratificación cruzada en las playas y dunas costeras. En tanto que la planicie interior más elevada está formada por antiguas crestas de playa del Pleistoceno (Ward, 1997) formadas por sedimentos de arenas y fragmentos de concha.

Dentro de la región geomórfica de la Península de Yucatán, el predio forma parte de la provincia “Zona Costera”. Dicha provincia contiene playas rocosas y angostas, costas abruptas, playas semicirculares, caletas y manantiales submarinos.

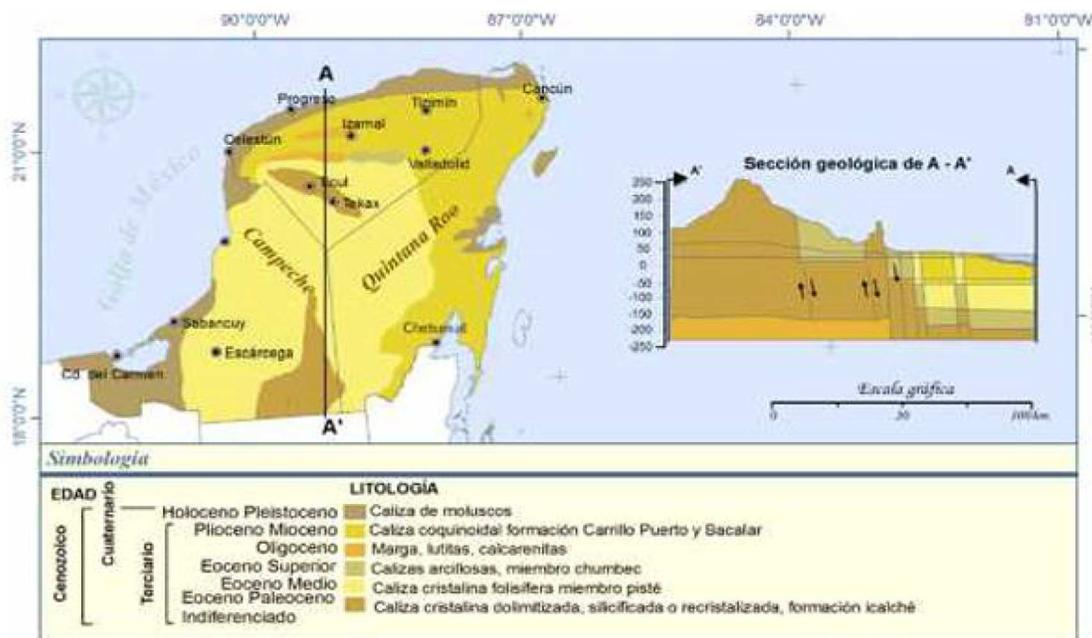


Figura 23. Regiones geomórficas de la península de Yucatán.

Desde el punto de vista litológico en el sistema ambiental analizado del proyecto afloran, desde el continente hacia la línea de costa las siguientes unidades geológicas:

- Calizas pre-pleistocénicas: se encuentran en la parte continental y conforman una terraza carstificada. Estas calizas se han correlacionado con la Formación Carrillo Puerto (Bonet y Butterlin, 1962), los espesores de esta formación se han reportado desde 240 m en el Norte del estado de Yucatán (Pemex, pozo Sacapuc-1) y entre 8 y 60 m en el corredor turístico de Quintana Roo (CNA, 1991). Esta formación está constituida por calizas fosilíferas en su base, y calizas compactas y calizas arenosas hacia su cima. El gran desarrollo de conductos de disolución le proporciona un carácter acuífero muy elevado.

- Depósitos Carbonatados del Cuaternario: (CNA, 1992), en la zona costera sobre las calizas pre-pleistocénicas se encuentran depósitos que forman una franja de lomas (crestas) alineadas de 150 Km de longitud y entre 0.5 y 10 Km de ancho; estos depósitos están constituidos por antiguos sedimentos de playa (calcarenitas) acrecionados en la margen continental y que cubren a calizas arrecifales; entre estas crestas de playa y la costa se encuentran calizas lagunares y calizas arrecifales.

Ambos materiales, las calcarenitas y las calizas mencionadas, se han establecido del Pleistoceno Superior (120,000 a 125,000 años, (Ward, op.cit). Las arenas consolidadas que conforman el alineamiento de lomeríos de crestas de playa están constituidas por una unidad basal de arenas calcáreas de grano fino con estratificación cruzada de bajo ángulo (<10°) con huecos excavados por antiguos animales (fósiles), (Ward y Brady, 1979). La porción superficial está alterada por una costra de Caliche.

#### Edafología:

Unidad Rendzina (símbolo: E), del polaco rzedzic: ruido; connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Son suelos con menos de 50 cm de espesor que están encima de rocas duras ricas en cal. La capa superficial es algo gruesa, oscura y rica en materia orgánica, y nutrientes. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión y no tienen subunidades.

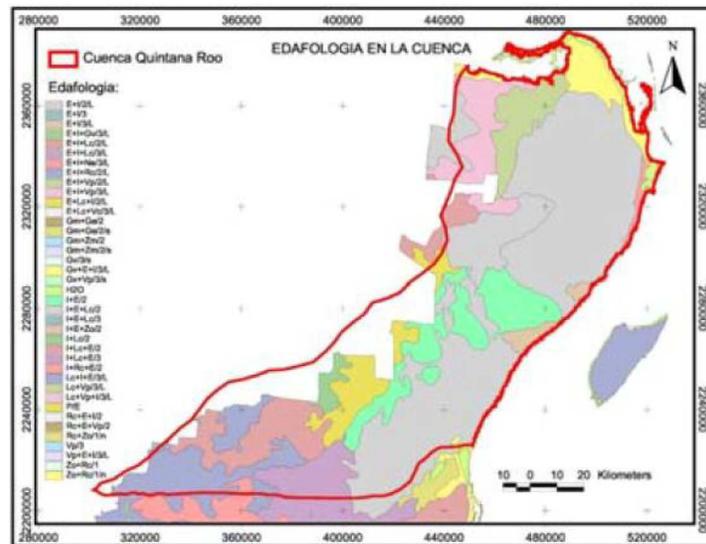


Figura 24. Edafología de Quintana Roo.

Unidad Litosol (símbolo: l), del griego lithos: piedra; literalmente, suelo de piedra. Son suelos muy delgados, su espesor es menor a 10 cm, y descansa sobre un estrato duro y continuo, tal como roca, tepetate o caliche. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades.

Unidad Luvisol (símbolo: L), del latín luvi, luo: lavar; literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos con mucha arcilla acumulada en el subsuelo. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se diferencian de los Acrisoles en que son más fértiles en general. Para el caso de la cuenca se identificó la subunidad Luvisol crómico (símbolo: Lc), del griego kromos: color. Suelos de color pardo (o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas; cuando está húmedo es de color pardo oscuro a rojo poco intenso (rojizo).

Unidad Vertisol (símbolo: V), del latín vertere, voltear; literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Son suelos muy arcillosos en cualquier capa a menos de 50 cm de profundidad; en época de secas tienen grietas muy visibles a menos de 50 cm de profundidad, siempre y cuando no haya riego artificial. Estos suelos se agrietan en la superficie cuando están muy mojados. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Para la cuenca se identificó la subunidad Vertisol pélico (símbolo: Vp), del griego plinthos: ladrillo. Suelos con una capa de color blanco o amarillo con manchas rojas muy notables que se endurecen si quedan expuestas permanentemente al aire; se trata de un Vertisol muy oscuro.

Unidad Gleysol (símbolo: G), del ruso gley: pantano; literalmente, suelo pantanoso. Son suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. Son. Para la cuenca se identificó la subunidad Gleysol vértico (símbolo: Gv), del latín yerto: voltear. Son suelos que cuando están secos presentan grietas notables en alguna parte del subsuelo. Son de fertilidad moderada a alta. Se trata de un Gleysol con subsuelo ligeramente agrietado en alguna parte de la mayoría de los años.

Solonchak (símbolo: Z). Del ruso sol: sal; literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el

exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Para la cuenca se identificó la subunidad Solonchak órtico (símbolo: Zo), del griego orthos: recto, derecho. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. Se trata de un Solonchak con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica, y nutrientes.

Regosoles (símbolo: R), del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Son suelos sin estructura y de textura variable, muy parecidos a la roca madre. Son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Para la cuenca se identificó la subunidad Regosol calcárico (símbolo: Rc), del latín calcareum: calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Se trata de un tipo de regosol con algo de cal a menos de 50 cm de profundidad.

En el área de influencia del proyecto, se distinguen cuatro tipos diferentes de suelo, clasificados a partir de sus propiedades, estructura y origen, ya que son perfiles jóvenes y muy poco desarrollados.

El primer tipo de suelo es el de los regosoles, serie Caribe: se localizan en el cordón litoral desde punta Cancún hasta punta Nizuc. Estos suelos están poco desarrollados y reciben nuevos aportes de material arenoso de origen calcáreo-coralino, pueden presentar un manto freático elevado. Su relieve varía de fuertemente elevado a plano, están sometidos a la fuerte acción del viento durante todo el año.

El segundo tipo es de suelos hidromórficos. Series Freática y Río Inglés: se distribuyen en la planicie baja, en un medio lagunar marginal. Son suelos de zonas planas sometidos a inundaciones frecuentemente y por ello, presentan una saturación excesiva de agua durante todo el año. Dado que están sometidos al aporte de sedimentos acarreados por flujos laminares, sus texturas son limo-arenosas formando lodos calcáreos con proceso de lenta humificación. Estos suelos se presentan en áreas donde la actividad humana ha sido poco importante.

El siguiente tipo de suelo corresponde a suelos hidromórficos, pero en sus series Nichupté y Fase Delgada: son suelos sometidos a inundaciones, pero con mayores periodos de aireamiento y desecación, corresponden a sitios en los que el microrelieve permite una inundación parcial, con una presencia de bancos arenoso-arcillosos donde se concentran materiales minerales y orgánicos que se humifican y dan lugar a un proceso incipiente de turberas. En algunos sitios estos horizontes han sido sepultados a diversas profundidades por el aporte y acumulación de nuevos depósitos de material.

El último tipo de suelo corresponde al sedimento dentro de la laguna, el cual está compuesto principalmente por lodo aragonítico, proveniente de la desintegración de foraminíferos, codiáceas y algas rojas (Brady, 1972).

En particular en el cuerpo de agua donde se construirá el muelle, el suelo está conformado principalmente por suelos hidromórficos de la serie Nichupté, en la zona donde se realizarán las actividades náuticas recreativas, el fondo lagunar corresponde a lodo aragonítico.

Hidrología:

Hidrología superficial:

Prácticamente en toda la Península de Yucatán no existe un drenaje superficial ya que la capa calcárea, formada de rocas calizas y de dolomías, es sumamente permeable, por lo que toda el agua de lluvia se infiltra rápidamente y sólo en algunos sitios, en donde las fisuras han sido selladas por lodos calcáreos, es posible la retención del agua. Esto ocurre en algunos cenotes (dolinas de disolución) y en el Río Hondo el cual sigue un patrón estructural a favor de una falla longitudinal con dirección NNW-SSE cuyo lecho ha sido sellado a través del tiempo por los materiales propios del fracturamiento que más tarde, son objeto de disoluciones del  $\text{CaCO}_3$  de las calizas para producir lodos y arcillas de tipo dolomítico que llegan a obturar el curso fluvial.

Salvo estas excepciones, toda el agua que cae se infiltra rápidamente hacia el subsuelo en donde se establece todo un sistema de redes fluviales subterráneas que van a dar a lentes profundas y a cavernas de disolución kárstica previamente iniciadas por un tectonismo antiguo muy eficiente.

La zona donde se ubicará el proyecto se encuentra dentro del Sistema Lagunar Nichupté. Por su configuración morfológica el Sistema Lagunar Nichupté se divide en tres cuencas: norte, central y sur, divididas por la presencia de dos bajos: Norte y Zeta, que determinan en alto grado el movimiento de la masa de agua. Con respecto a la cuenca sur, resalta la gran cantidad de cenotes presentes en los dos cuerpos lagunares que conforman esta cuenca (Río Inglés y Somosaya), lo que aporta la mayor parte del agua dulce del sistema. Como consecuencia de estas características, se establecen gradientes halinos casi permanentes, perpendiculares a este margen del sistema.

Los canales que conectan al Sistema Lagunar Nichupté con el mar son, al sur el canal de Nizuc y al norte el canal de Cancún, frente a Isla Mujeres. Son de fondo irregular y tienen un promedio de 2 y 2.5 m, alcanzando en ocasiones hasta 5 m de profundidad.

Las mareas en la región son de tipo mixto y de escasa amplitud, con rangos de 16-28 cm. Su efecto en el intercambio laguna-mar es reducido por la longitud y sinuosidad de los canales de entrada y el efecto de los bajos. Por lo tanto, se considera un sistema de baja energía con poco intercambio de agua con el mar abierto, con un tiempo de residencia para las masas de agua de aproximadamente 2 años, valor alto para una laguna costera. Se ha sugerido que el intercambio de agua se establece principalmente a través del Canal Cancún, afectando a la parte norte de la laguna. Este sistema a diferencia de la mayoría de otros cuerpos lagunares del país, al no tener aportes fluviales carece de una importante fuerza motriz para el movimiento de las masas de agua.

Hidrología subterránea:

El flujo de agua corre en dirección oeste-este, desembocando en la línea costera a través de fracturas u oquedades en la roca.

Esto se corrobora por un gradiente en la concentración de sales que se presenta desde la parte oeste de la laguna, donde se registran salinidades de 8 a 20 UPS (Unidades Prácticas de Salinidad) hasta salinidades de 36 UPS, en la parte de la laguna que tiene comunicación con el mar.

La laguna revela características hiposalinas y llega a valores de 37.5 UPS en la porción de Bojórquez; mientras que en la ribera oriental la salinidad promedio es solo de 6 a 7 UPS. No existen gradientes verticales, por lo tanto, puede considerarse un sistema de mezcla homogénea.

Unidad hidrológica:

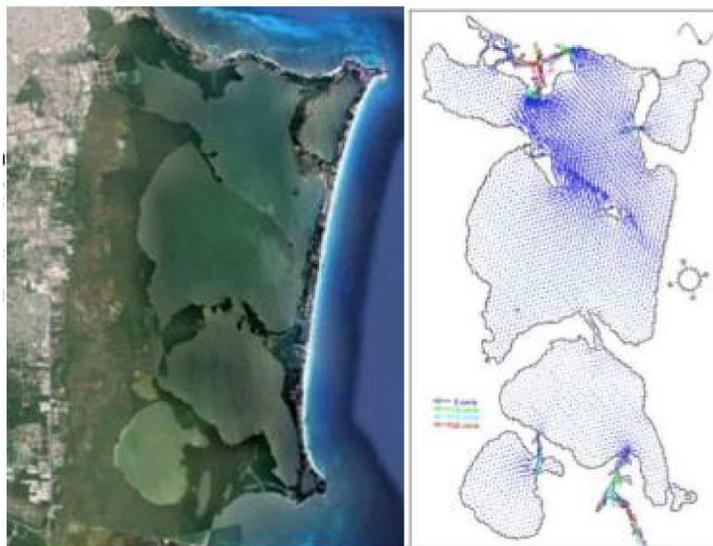
El Sistema Lagunar de Nichupté se encuentra ubicado en la franja costera norte del estado de Quintana Roo, la cual representa la unidad hidrológica de suma importancia ecológica, ya que en ella desembocan aguas subterráneas y conforman un complejo interactivo de lagunas costeras, manglares, marismas, hábitat de aguas de baja salinidad y zonas ribereñas interconectadas por canales y que en general son receptoras de material, sólidos disueltos, partículas y una infinidad de recursos provenientes de tierra adentro.



**Figura 25.** Región Hidrológica XII Península de Yucatán.

El Sistema presenta características propias y difiere enormemente de otras franjas costeras más comunes por la alta permeabilidad de la roca circundante y de lo plano de la orografía del lugar. El

agua de lluvia no se acumula y se filtra inmediatamente, desconociéndose la estructura del flujo subterráneo de agua.



**Figura 26.** Unidad hidrológica de Cancún.

La unidad hidrológica se caracteriza también por no contar con descargas de agua dulce como ríos; todos los flujos al sistema son por filtraciones subterráneas y por lluvia directa sobre su superficie.

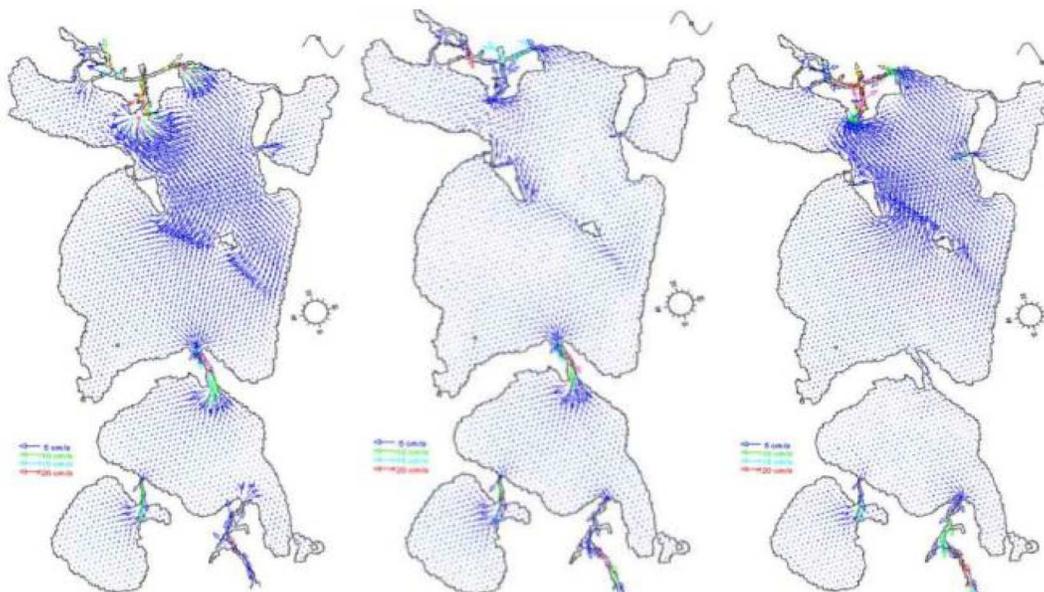
Morfológicamente, el Sistema Lagunar de Nichupté-Bojórquez surgió, como otras muchas lagunas, a consecuencia del transporte de litoral de arena y sedimentos. Las lagunas más importantes que lo conforman son la de Nichupté, Bojórquez y Río Inglés.

La Laguna de Nichupté se divide en tres zonas; la Cuenca Norte, la Cuenca Central y la Cuenca Sur; estas cuencas están separadas por bajos de 0.5 metros de profundidad. Para la distribución de salinidad en el complejo lagunar, es muy importante la interacción con el mar abierto.

El complejo lagunar se encuentra comunicado al mar por las bocas “Cancún” y “Nizuc”. Aunque las mareas son pequeñas en el Golfo de México y sus inmediaciones, es interesante determinar cuál es la capacidad de las mareas para influir en la dinámica en el interior del complejo lagunar a través de las dos bocas. Estas bocas tienen un ancho de aproximadamente 50 y 30 metros respectivamente. La profundidad en la boca Cancún es de aproximadamente 5 metros y en Punta Nizuc de únicamente 3 metros. El área que incluye los humedales, la Isla de Cancún y la zona de tierra firme alrededor de la laguna es de aproximadamente 48 km<sup>2</sup>. Las mediciones en detalle de la batimetría de la laguna indican que el complejo es bastante somero con profundidades que varían entre 1 y aproximadamente 6 metros.

Las lagunas costeras están profundamente influenciadas por procesos marinos, continentales y atmosféricos. La dinámica en estos sistemas es afectada por las mareas, el oleaje, el viento, la precipitación pluvial, la evaporación, los flujos de agua dulce y el transporte de sedimentos. El balance entre todos estos procesos determina las características imperantes en cada laguna.

De acuerdo con estudios de la unidad se puede apreciar que el flujo alcanza su máxima intensidad en los canales ubicados en los alrededores de la entrada en la boca Cancún y esto se mantiene durante todo el proceso de propagación de la onda de marea. En tiempo de calma, es decir, cuando los flujos de marea cambian el sentido, solamente en los canales cercanos a la boca Cancún y en los canales que unen los diferentes cuerpos de agua las velocidades son significativas, alcanzando incluso valores de hasta 0.15 m/s. En el resto del sistema lagunar las velocidades son bastante pequeñas.



**Figura 27.** Circulación hídrica en la unidad hidrológica de la Laguna Nichupté.

La circulación a los tiempos de reflujos (flujo hacia el mar) por comparación con los flujos de marea se deducen aspectos muy interesantes: sobre todo aquellos relacionados con las corrientes residuales que surgen de las diferencias existentes entre los procesos de flujo y reflujos de mareas. Así, por ejemplo, se observa que los reflujos hacia los canales no forman abanicos como los que aparecen en las imágenes previas, por tanto, en estas zonas la circulación residual debe ser importante y capaz de tener una eficiencia importante en el transporte de sustancias disueltas en el agua. Generalmente, en las zonas donde los flujos y los reflujos son diferentes a las corrientes residuales, tiende a ser importante debido a que el denominado efecto de Stokes contribuye de manera importante a la corriente residual (Carbajal, 1998).

Las imágenes anteriores, muestran a diferentes tiempos del periodo de marea, también ponen en evidencia que, a pesar de las amplitudes relativamente pequeñas en las bocas Cancún y Punta Nizuc, las velocidades en los canales y en los abanicos alcanzan valores de hasta 0.20 m/s. La zona de acción de las mareas abarca la zona de los canales y buena parte de la laguna de Nichupté. Además, es interesante mencionar que la barra somera que divide a la laguna de Nichupté, prácticamente en dos cuerpos de agua, limita que las mareas se propaguen a la parte sur. La influencia de la Boca Nizuc en el sur se limita a la zona de los canales.

Para el sitio que involucra la unidad hidrológica presenta velocidades de viento promedio mensuales que varían entre 5 m/s y 16 m/s (González et al., 1992). Esta intensidad de vientos debe ocasionar corrientes importantes en el Sistema Lagunar Nichupté. La circulación de las corrientes generada por el viento transporta las aguas de un lugar a otro del sistema lagunar y transportar sedimento fino de una región a otra. La acumulación de finos en los espacios someros permite el acumulamiento de sustrato sobre el que finalmente se desarrollan elementos bióticos como pastos y flora hidrófila.

En este sentido es importante destacar que los aspectos físicos que inciden sobre la escorrentía, hidrodinámica, vientos y corrientes estarán relacionados directamente con la formación de suelo que posteriormente permitirán la fijación de vegetación hidrófila y los procesos asociados que conlleva. La alteración significativa de los parámetros físicos estará incidiendo en consecuencia con los procesos posteriores asociados.

#### 4.2.2 Aspectos bióticos

##### Flora acuática:

En general se considera que el Sistema Lagunar Nichupté es un sistema oligotrófico, debido a la reducida cantidad de materia orgánica disuelta en el agua, sin embargo, de manera particular algunas de sus lagunas se caracterizan por presentar una tendencia hacia la eutrofización, como resultado del asolvamiento de los canales de flujo, como es el caso de la Laguna Bojórquez.

En lo que respecta a las comunidades vegetales presentes en el cuerpo lagunar sobre el que se pretenden realizar las obras y actividades del Muelle en la Laguna de Nichupté la más dominante es la de ceibadal, cuya especie dominante es *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*, así como *Acetabularia sp*, típicas de las zonas someras y protegidas del Mar Caribe. En Laguna Bojorquez hay gran abundancia de macroalgas, fanerógamas como *Ruppia marítima* y *Halodule wrightii*.



**Figuras 28 y 29.** Ilustración de *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

El área del proyecto presenta predominancia de la asociación de pastos marinos dominado por las especies *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

Es importante mencionar de manera general en todo el Sistema Lagunar Nichupté la presencia de macroalgas como *Cladophora* y *Enteromorpha*, que crecen sobre cualquier sustrato disponible.

Alrededor de la zona del proyecto no se tiene presencia de mangle.

Fauna acuática:

El estudio del Sistema Lagunar Nichupté ha reportado una diversidad de zooplancton representada por 22 grupos, de los cuales los más abundantes son los copépodos (28.7%), decápodos (39%) y gasterópodos (22.8%). Una de las especies dominantes es *Acartia tonsa*. La fauna ictiológica está conformada por 37 especies pertenecientes a 21 familias. De estas las especies más conspicuas que anteriormente presentaban una distribución y una abundancia de todo el sistema Lagunar Nichupté están: *Megalops atlanticus Valenciennes*, *Epinephelus atriatus*, *Caranx latus*, *Gerres cinereus* y *Cichlasoma urophthalmus*.



**Figura 30 y 31.** Imagen representativa de *Gerres cinereus* y *Caranx latus*.

Dadas las características del sitio, y la ausencia de vegetación acuática que pudiera servir como zona de anidamiento y refugio, durante la caracterización ambiental solo se advirtió la presencia de ictiofauna en tránsito, registrándose las siguientes especies: *Haemulon plumieri*, *Strongylura notata*, *Acanthurus sp*, *Gerres cinereus*.

Es importante mencionar que la zona en la que se pretende el proyecto presenta alta actividad ocasionada por actividades relacionadas con el servicio náutico, tales como paseos en lanchas, botes, yates y motos acuáticas, así como la presencia de varios muelles y embarcaciones.

#### 4.2.3 Aspectos socioeconómicos

##### Demografía:

El alto crecimiento poblacional que en el municipio se manifiesta resulta en el mayor de los casos de la inmigración proveniente de los diversos estados de la República, conformada por gente en busca de las oportunidades que brinda el desarrollo residencial turístico del municipio.

En los últimos años, el Municipio Benito Juárez, al cual pertenece el sitio de interés, ha alcanzado elevados niveles en su crecimiento poblacional. De acuerdo con INEGI el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, los últimos datos reportados del censo 2020, en el Municipio hay una población de 911,503 habitantes.

Clave del municipio	Municipio	Habitantes 2020
001	Cozumel	88,626
002	Felipe Carrillo Puerto	83,990
003	Isla Mujeres	22,686
004	Othón P. Blanco	233,648
005	Benito Juárez	911,503
006	José María Morelos	39,165
007	Lázaro Cárdenas	29,171
008	Solidaridad	333,800
009	Tulum	46,721
010	Bacalar	41,754
011	Puerto Morelos	26,921

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

**Figura 32.** Número de habitantes por Municipio en el Estado de Quintana Roo.

##### Actividades económicas en el Estado de Quintana Roo:

La principal fuente de empleos en el Estado de Quintana Roo y en el Municipio de Benito Juárez es la industria hotelera, perteneciente al sector terciario de actividades económicas. Este representa un porcentaje de aportación al PIB estatal del 86.5 %.

• Principales sectores de actividad

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal (año 2016)
Actividades primarias	0.7
Actividades secundarias	12.8
Actividades terciarias	86.5
Total	100

Observa la gráfica y compara el porcentaje de aportación al PIB estatal por sector económico:



FUENTE: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Participación por actividad económica, en valores corrientes, 2016\*  
 \*Cifras preliminares. [Consultar](#)

**Figura 33.** Distribución en porcentaje de aportación al PIB del Estado de Quintana Roo por actividad económica.

En el segundo trimestre de 2021, la población económicamente activa de Quintana Roo fue de 921,000 personas, con un salario promedio mensual de \$5,850.00 (M-N).

La actividad económica que genera la mayor fuerza laboral y derrama económica es, con mucho, el turismo. Cancún recibe turistas todo el año, provenientes del interior y extranjeros, principalmente de los Estados Unidos, Canadá y algunos países europeos actuando como distribuidor a otras localidades incluyendo a Puerto Morelos.

Educación:

En 2020 los principales grados académicos de la población de Quintana Roo fueron: Secundaria (420,000 personas o el 31.6% del total), Preparatorio o Bachillerato General (372,000 personas o 28.1% del total), Primaria (224,000 personas o 16.9% del total) y Licenciatura (219,000 personas o el 16.5% del total).

Medios de transporte:

Transportación terrestre: cuenta con una central camionera que la comunica con las poblaciones de la región. Existen servicios de lujo, primera y segunda clase. Localmente también se cuenta con servicio colectivo urbano de transportación terrestre, sin embargo, se cuenta con servicio de transporte por medio de taxis y autos o motos particulares.

Transportación aérea: Aeropuerto Internacional de Cancún, que recibe vuelos particulares, locales e internacionales cotidianamente.

Transportación marítima: cuenta con un puerto de atraque con una longitud de 70m administrado por la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo.

Hotelería:

Actualmente el número de cuartos hoteleros en el Municipio de Benito Juárez es 35,272, ubicándose en el lugar segundo lugar, detrás del Municipio de Solidaridad.

#### 4.3.4 Problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

La problemática ambiental de Cancún es la presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; presión y riesgo de contaminación de acuíferos por la expansión urbana y falta de servicios de recolección y disposición final de los residuos sólidos Urbanos; incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.

Como se aprecia en las imágenes presentadas, el esquema de la Zona Hotelera se ha transformado, se construyen edificios verticales. La Zona Hotelera es un espacio urbano concordante, se amplía, crece, se modifica en seguimiento a las tendencias y exigencias del mercado. Cancún nunca es igual, cambia en su entorno con lo que se afianza su éxito comercial para segmentos turísticos específicos y para el caso particular el alto nivel adquisitivo como lo es el sitio exclusivo de Isla Dorada y los servicios náuticos que se prestan en la zona. En este sentido, y partiendo del desarrollo homogéneo de Isla Dorada, presenta un eje de aprovechamiento que se integra al desarrollo de la Zona Hotelera de Cancún. Las propuestas constructivas, en su conjunto, se ajustan al cambiante desarrollo territorial en un esquema concordante con la lectura actual del territorio, esto en el sentido de las actividades que en él se desarrollan y que representan, aún, el centro vital de la ciudad y los habitantes que en ella residen.

Paisaje:

En cuanto al paisaje el proyecto beneficia en el entorno actual y las actividades que en él se llevarían a cabo, mejorando el espacio ya que este cuenta con las posibilidades de integración al sistema. Si se analizan los escenarios posibles, se vislumbra una en condición “sin proyecto”, en la cual no genera beneficios en sinergia con las otras actividades del condominio Isla Dorada.

El escenario “con proyecto” implica la conclusión y plena utilización del espacio, su mantenimiento y el desarrollo de actividades acordes al sitio en el que se encuentra. Esta condición “con proyecto” no representa una obra descontextualizada de su entorno y actividades colindante ya que prevalece en el concepto del paisaje acuático urbanamente planeado para el Condominio Isla Dorada de la

Zona Hotelera de Cancún, como segmento de la ciudad y de sus funciones. El paisaje que actualmente se percibe en la laguna Nichupté su colindancia con Isla Dorada y en la Zona Hotelera es el resultado de la interacción del uso del espacio que forman unidades en la zona a la cual se integra la propuesta de manera coherente en términos urbanos, ambientales, paisajísticos, territoriales, sociales e institucionales. Esto porque este proyecto parte de un diseño en el contexto del desarrollo que en Isla Dorada se planteado en función de su entorno, buscando y consiguiendo la congruencia con el contexto de desarrollo del entorno de aprovechamiento urbano previamente planeado, y, desde luego, con el ecosistema que en el participa el ser humano.

## 5. Identificación y descripción de los impactos ambientales

### 5.1 Presentación

En este capítulo se establece, de inicio, que la valoración del impacto ambiental se enfoca, a las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, que aquí se propone, mismo que se ajusta a las posibilidades del marco legal aplicable. Por lo que el cambio ambiental que se espera se circunscribe, obligadamente, a los límites y condiciones de los instrumentos de regulación territorial que, efectivamente, permiten la construcción y operación del proyecto pretendido desde la perspectiva turística y ambiental.

En este contexto, de la intervención propuesta la cual ya incluye el planteamiento del proyecto, se analizan los impactos ambientales que puedan causar la construcción de un proyecto que implica actividades de instalación y operación de un muelle rústico de madera piloteado en un área lagunar.

Esta valoración del impacto ambiental parte de la obtención de información que permite identificar, describir y minimizar los impactos ambientales que podrían ocurrir por los procesos de preparación de sitio, construcción y operación que el proyecto pretende.

Se describe, el método utilizado para su determinación y estimación en el entendido de que los resultados y el análisis de estos son definidos cuantitativa y cualitativamente.

### 5.2 Método utilizado para la identificación de impactos

La identificación de impactos se realizó en función del medio y los factores que acogen el proyecto dentro del sistema ambiental, entendido este sistema como receptor de las acciones necesarias para la ejecución de las fases de construcción y operación del proyecto. Para el caso particular del proyecto corresponde a un muelle rústico de madera piloteado sobre un espacio del espejo de agua del sistema lagunar Nichupté.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impacto expresadas en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental y la suma ponderada de ellos para obtener así el impacto ambiental total una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas. De esta forma se determina la importancia de cada uno de los impactos identificados.

#### 5.2.1 Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producirían por las actividades del proyecto son presentadas en matrices simples donde se identifican las interacciones entre proyecto,

medio ambiente infiriendo los impactos ambientales que ocasionará la ejecución del proyecto. Estas matrices tienen las siguientes características generales:

- Interacción existente entre las actividades del proyecto con los factores ambientales del medio ambiente (físico, biótico y socioeconómico).
- Valoración del impacto por medio de una matriz de impactos que sintetiza los efectos ambientales previstos en las condiciones reales estimadas del medio ambiente donde se ejecutará el proyecto. En este contexto, para la identificación, predicción y evaluación de impactos, se utilizó una matriz simple, permitiendo clasificar y comparar las diferentes áreas de estudio bajo una escala cuantitativa. Los indicadores están definidos según una escala ordinal que se les asigna valores entre 1 y 5. Estos valores asignados a los indicadores son relativos, no absolutos.

Una vez definidas las interacciones ambientales y fundadas en los criterios de evaluación utilizados en estudios ambientales realizados en el área del proyecto, el equipo interdisciplinario que desarrolla este proyecto evaluó los impactos potenciales para cada elemento del ambiente susceptible a modificaciones

### 5.2.2 Matrices de interacción

Relaciona los distintos factores ambientales con las actividades del proyecto, sean estas interacciones positivas o negativas. Así mismo, durante la construcción y operación del proyecto tiene un conjunto de acciones propuestas. Para el proyecto se han identificado las acciones principales, tal y como se presenta en las siguientes tablas:

Construcción (Instalación)	Presencia de trabajadores y afluencia.
	Transporte de materiales para la instalación del muelle.
	Maniobra y funcionamiento de equipo para el hincado de pilotes.
	Equipamiento e infraestructura, hincado de pilotes de madera, y demás elementos.
	Instalaciones y acabados.

**Tabla 17.** Principales acciones del proyecto en su etapa construcción.

Para la fase de operación y mantenimiento se han identificado las siguientes acciones.

Operación y Mantenimiento	Emisiones y vertidos.
	Generación de residuos sólidos por la realización de actividades.
	Operación y servicios.
	Presencia humana.

**Tabla 18.** Principales acciones del proyecto en su etapa operativa.

Conforme lo antes expuesto, a continuación, se muestra a detalle la matriz de interacciones que clasifica el tipo de impacto entre las actividades que se pretenden tanto en la fase de instalación como en la de operación y mantenimiento.

La tabla muestra 38 interacciones entre los factores ambientales de los cuales 18 se clasifican como negativos y 20 como positivos.

<b>Matriz de Interacción entre acciones del proyecto y factores ambientales con el tipo de impacto.</b>										
ACCIONES DEL PROYECTO		FÍSICO			BIOLÓGICO		SOCIOECONÓMICO			Total de Interacciones
		Aire	Suelo	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo y materiales	Población y servicios	
CONSTRUCCIÓN	Presencia de trabajadores						-	+	+	3
	Transporte de materiales	-						+	+	3
	Acopio de materiales.						+	+		2
	Uso de equipos	-	-	-			-	+		5
	Colocación de malla geotextil, hincado de pilotes y equipamiento	-		-	-	-	+	+	+	7
	Instalaciones y acabados.			-			+	+		3
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Emisiones y vertidos.	-	-	-	-	-				5
	Generación de residuos		-	-				+	+	4
	Operación y servicios						+	+	+	3
	Presencia humana						+	+	+	3
TOTAL DE INTERACCIONES		4	3	5	2	2	7	9	5	38

**Tabla 19.** Matriz de interacción donde “-” es igual a negativo y “+” es igual a positivo.

### 5.2.3 Matriz de valoración de impactos

Para el caso particular del proyecto, cada una de las actividades que se realizarán en las distintas etapas del proyecto, se le describió la valoración de la importancia de cada uno de los impactos identificados.

Los impactos identificados se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios:

- Carácter del impacto,
- Intensidad del impacto,
- Momento,
- Recuperabilidad,
- Periodicidad,
- Extensión,
- Reversibilidad,
- Persistencia y
- Índice de incidencia.

Los valores de importancia de los impactos se obtienen en función de los criterios adoptados, así como del factor ambiental potencialmente receptor del impacto.

Los valores expresan signos negativos, cuando el impacto es considerado desfavorable, y positivos cuando el impacto es juzgado favorable. Del Valor de Importancia (IM) resultante de la evaluación cualitativa y cuantitativa se obtiene información que permite catalogar el impacto como: despreciable, moderado o severo. Lo anteriormente mencionado se expresa numéricamente de la siguiente manera:

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + PE + EF + MO + MC + RV + PR]$$

Dónde:

Criterio	Descripción	Valores del criterio
I	Intensidad	(1) Baja (2) Media (4) Alta (8) Muy alta (12) Total
EX	Extensión	(1) Puntual (2) Parcial (4) Extenso (8) Total

PE	Persistencia	(1) Fugaz (< 1 año) (2) Temporal (de 1 a 10 años) (4) Permanente (> 10 años)
EF	Efecto	(4) Directo o primario (1) Indirecto o secundario
MO	Momento	(1) Largo plazo (2) Mediano Plazo (4) Corto Plazo
MC	Recuperabilidad	(1) Recuperable de inmediato (2) Recuperable a mediano plazo (4) Mitigable (8) Irrecuperable
RV	Reversibilidad	(1) Corto plazo (2) Mediano plazo (4) Irreversible
PR	Periodicidad	(1) Irregular (2) Periódica (4) Continua

**Tabla 20.** Descripción de la fórmula.

Uno de los criterios que proporciona información para clasificar cualitativamente los impactos ambientales evaluados es, justamente, la importancia del efecto valorado. En dónde los impactos se clasifican en despreciables, si es que el valor es menor o igual a 25; moderados si el valor es mayor a 25 y menor o igual a 50 y severos cuando el valor es mayor a 50 y menor a 75.

La naturaleza del impacto, es decir si es benéfico o perjudicial, se indica con los símbolos “+” o “-” respectivamente. Posteriormente, se procede a la valoración del impacto en función de la escala antes descrita, los resultados permiten la descripción de los impactos sobre cada factor potencialmente afectado.

De acuerdo con lo anterior se presentan la descripción y resultados, donde se incluye de forma robusta y objetiva la valoración de los impactos ambientales estimados sobre el factor ambiental por la construcción y operación del proyecto.

#### 5.2.4 Descripción y valor de importancia de los impactos identificados

ATMÓSFERA:

Impacto ambiental causado a la calidad del aire y al confort sonoro por la instalación y operación del muelle rústico de madera piloteado.

**Acción:** Emisión de partículas por el funcionamiento de equipos y tránsito de trabajadores, hincado de postes, colocación de traveses, instalación de malla geotextil y colocación de tabloneros e instalaciones.

**Causa-efecto:** Las condiciones atmosféricas que influyen como la velocidad del viento, la precipitación y la temperatura, tendrán un efecto de atenuación o de la disminución de la calidad del aire por la emisión de polvo y del confort sonoro.

**Descripción del impacto:** Las emisiones al aire, resultado de las actividades propuestas, causan la disminución de la calidad del aire atribuido a la suspensión de partículas finas de polvo y provocando disminución del confort sonoro.

Las partículas en estado sólido constituyen un agente modificador de la calidad del aire. Se trata de partículas sedimentables cuyo diámetro oscila entre 1 y 1000 µm, que tienen su origen, principalmente, en el funcionamiento de los equipos que serán utilizados en la instalación del muelle.

Los efectos de estas partículas se centran en las molestias que originan a los vecinos del predio al producirse una ligera dispersión del entorno habitado y una disminución de la calidad del aire respirable.

El confort sonoro se alterará durante la instalación del muelle rústico. Sin embargo, en el medio existente se presentan ruidos propios de las actividades náuticas, de vivienda y turísticas que en su colindancia se desarrollan. El efecto es de carácter temporal y desaparece al concluir las actividades de instalación del muelle.

Es importante destacar que estos impactos al ambiente se consideran de efecto bajo, no periódicos y serán dispersados por la atmósfera.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL A LA ATMÓSFERA		
Criterio	1.Afección a la calidad del aire	2.Reducción del confort sonoro
Signo	-1	-1
Intensidad	2	2
Extensión	2	2
Momento	2	2
Persistencia	1	1
Efecto	1	1
Recuperabilidad	1	1

Reversibilidad	1	1
Periodicidad	1	1
IM	-17	-17
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	Despreciable	Despreciable

**Tabla 21.** Valoración matricial del impacto a la atmósfera.

**Indicador:** Disminución de la calidad del aire como consecuencia de la emisión a la atmósfera de gases y partículas diversas de diferente procedencia. Afección al confort sonoro por el uso de maquinaria y presencia de trabajadores.

**Indicador antes de la actuación:** Los indicadores corresponden a la condición existente en la zona, los finos que son levantados y dispersados por el viento corresponden a la instalación de los postes y circulación de trabajadores y funcionamiento de los equipos que se emplearán para instalar el muelle.

**Contexto:** Los trabajos, tendrán como resultante la emisión de polvos fugitivos debido a la actividad, hincado de postes de madera, colocación de traveses y tabloneras, movimientos de maquinaria y equipos náuticos. Estas emisiones estarán en función de la velocidad de la operación y las actividades, lo que provocará el incremento de la suspensión y concentración de finos humos en la atmósfera. Estos se producirán por las actividades de funcionamiento de maquinaria y en general emisiones a la atmósfera, principalmente por el hincado de los postes. Esta condición se verá ponderada por las condiciones atmosféricas en conjunto con las medidas que se implementen en el sitio, y las medidas particulares que estriban trabajo de corto tiempo y un bajo número de equipos y trabajadores. Estas labores serán temporales y desaparecen, una vez concluida la construcción del proyecto, las emisiones de finos humos y ruido a la atmósfera disminuirán significativamente, el impacto será temporal y localizado en los sitios de operación de equipo y vehículos.

Durante el proceso de las actividades la operación del equipo emitirá, de manera intermitente, niveles de ruido ajenos al sitio. No obstante, no se espera que rebasen el límite permisible para fuentes fijas para el horario diurno de 68 dB (NOM-081-SEMARNAT-1994: 90 dB) y móviles (NOM-080- SEMARNAT 1994: 99 dB) el impacto será temporal y localizado en los sitios de operación y tránsito de equipo y embarcaciones.

En la etapa operativa se esperan ruidos emitidos por la afluencia de los usuarios del muelle de madera, los que se verán ponderados por el funcionamiento y su acoplamiento con el entorno.

Para mitigar estos impactos se compromete a tener tránsito náutico de lento desplazamiento. Las lanchas y equipos náuticos serán provistos de silenciadores por lo que, la baja sensibilidad del factor por las actividades de preparación y construcción del impacto será atenuado en forma natural por la dispersión de vientos dominantes de la región, por lo que el impacto es congruente con la valoración aportada del proyecto, teniendo como resultado un impacto despreciable.

## SUELO LAGUNAR

Impacto ambiental causado al suelo lagunar por las actividades de construcción del proyecto.

Durante la etapa de construcción del proyecto, se producirá el impacto ambiental permanente, considerado de esta forma por la instalación de los postes para el muelle.

**Acción:** Construcción.

**Descripción del impacto:** Las actuaciones sobre las áreas de intervención previstas son la instalación de la malla geotextil y el hincado de los postes. Se prevé que el impacto por el hincado de los postes sea permanente sobre el lecho lagunar. Por otro lado, la construcción del proyecto requiere presencia humana, máquinas y equipo, por lo que se asocia a la existencia de grasas, lubricantes y combustibles, solventes entre otras sustancias cuyo derrame puede afectar las propiedades del lecho lagunar. La presencia de gente se asocia a la generación de residuos valorizables y no valorizables.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AL SUELO LAGUNAR		
Criterio	1. Contaminación del suelo lagunar por vertimientos accidentales de sustancias contaminantes.	2. Cambios en las propiedades lecho lagunar.
Signo	-1	-1
Intensidad	1	1
Extensión	1	1
Momento	4	4
Persistencia	1	1
Efecto	1	1
Recuperabilidad	1	1
Reversibilidad	1	1
Periodicidad	1	1
IM	-14	-14
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	Despreciable	Despreciable

**Tabla 22.** Valoración matricial del impacto al suelo lagunar.

## CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

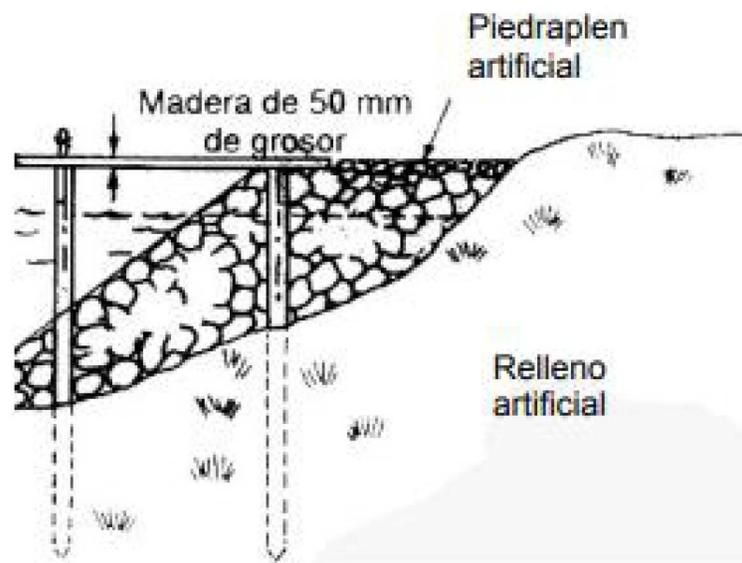
### Indicador:

1. Las actuaciones sobre el lecho lagunar no provocarán cambios en las propiedades actuales del suelo de la laguna.

**Indicador antes del proyecto:** El indicador es la cantidad de suelo lagunar disponible. El uso de postes de madera de 30 cm de ancho implica que se modifica el suelo lagunar únicamente de forma puntual.

**Contexto:** Para estudiar los impactos ambientales sobre los sistemas naturales es necesario ponderar el valor y propiedades del ecosistema existente contra el que se mantendrá después de la actuación.

El proyecto que se evalúa requiere de un espacio reducido de suelo lagunar previamente conformado para la etapa de construcción y operación. Esta condición indisoluble de la obra implica la modificación permanente de las propiedades del lecho lagunar y del carácter topográfico debido a la formación de los elementos puntuales del proyecto.



**Figura 34.** Vistas lateral esquemática del muelle

El muelle se localizará en el espacio que implica el pedraplén, el cual fue una formación creada artificialmente y que contiene el lote que involucra el Condominio Isla Dorada. El hincado de los postes se efectuará sobre el lecho marino previo retiro de los pastos de los sitios puntuales en los que se hincará cada uno de los postes.

Los impactos ambientales generados sobre el suelo lagunar, estarán circunscritos a los sitios específicos en donde se hincarán cada uno de los postes que sostendrán el muelle, tal y como se muestra en el esquema anterior.

La evaluación del impacto sobre el factor consideró que el lecho lagunar cuenta suelos aragoníticos dentro del que se encontrarán los postes de madera por lo que se identificaron los impactos ambientales siguientes:

**Impacto 1:** contaminación del lecho lagunar por vertimientos accidentales de sustancias contaminantes, asociadas a la fase de construcción del proyecto. Sin embargo, se proponen medidas de control para este tipo de imprevistos o contingencias ambientales hacia el suelo lagunar, las cuales están fundamentadas en la adquisición de materiales de contención y recuperación de materiales líquidos, mismos que serán retirados del sitio de manera inmediata.

Por lo anterior el impacto fue valorado como sinérgico de acumulación y efecto simple, de momento corto, con medidas de mitigación y corrección por lo que resultó despreciable.

**Impacto 2:** el fondo lagunar se presenta sobre un lecho de lodo aragoníticos con pendiente suave que va de mayor a menor en dirección noroeste suroeste, en la que presenta profundidades de arranque de 40 cm a un máximo de 1.7 m.

Dentro del espacio que se pretende modificar, el suelo predominantemente es lodo aragonítico, producto del relleno artificial colindante de Condominios Isla Dorada desde 1986, por lo que el lecho lagunar no es favorable para el desarrollo de poblaciones bióticas por la alta concentración de materia orgánica.

Por lo anterior, la magnitud del impacto está relacionada con la calidad ambiental del sitio y con lo previsto en los usos permitidos por el mismo POEL BJ, que permite el aprovechamiento por un lado a través de la UGA 21.

En ese sentido, no se afecta al factor y en el contexto del territorio, se permite el aprovechamiento del espacio, así, el impacto resulta despreciable. Adicionalmente, las medidas serán el uso de un sistema de delimitación de áreas de trabajo mediante malla geotextil y la continua supervisión a través de fotografías y de levantamientos en campo.

#### FLORA LAGUNAR:

Impacto ambiental causado a la flora lagunar, por los procesos de construcción del proyecto.

**Acción:** la influencia del impacto a la flora de la laguna en particular es inexorable durante el hincado de los postes de madera, que darán como resultado la posible afección a la flora como resultado de la suspensión y asentamiento de sedimentos, no obstante, por el contexto de la flora casi inexistente, el efecto es más indirecto durante el proceso de hincado de los postes.

**Causa-efecto:** se afecta de manera indirecta la flora acuática durante el proceso constructivo por el hincado de postes y por mal manejo de escurrimientos accidentales.

**Descripción del impacto:** las principales características de un sitio con flora acuática es la presencia de especies de fauna acuática que guarden la unicidad, diversidad y permitan la continuidad de los procesos naturales y, por ende, su funcionalidad e integridad.

El impacto se producirá en el momento de emplear el método de remoción de la vegetación de los espacios en donde se hincarán los postes, es decir, de los sitios en los que se estarán colocando cada uno de los postes. El método empleado involucra el uso de agua a cierta presión con el objeto de remover los pastos desde el rizoma. El chorro afloja el sistema de raíces del sustrato y permite su fácil remoción.

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AL FACTOR FLORA</b>		
Criterio	1.Afección a la flora lagunar.	2. Afección al hábitat y fauna lagunar.
Signo	-1	-1
Intensidad	2	2
Extensión	1	1
Momento	4	4
Persistencia	2	2
Efecto	1	1
Recuperabilidad	4	4
Reversibilidad	2	2
Periodicidad	2	2
IM	-23	-23
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	Despreciable	Despreciable

**Tabla 23.** Valoración matricial del impacto a la flora lagunar.

#### CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

**Indicador:** afectación directa a la flora que se ubique en la proximidad de los postes que serán hincados.

**Indicador antes del proyecto:** El sitio cuenta con baja flora acuática.

**Contexto:** el impacto ambiental que se pueda causar a la flora acuática por los procesos de instalación es de forma directa sobre los parches de pastos marinos presentes en el suelo lagunar cuya especie dominante es *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.



**Figura 35.** Condiciones actuales del área donde se pretende construir el proyecto.

Previo a la intervención se contemplan medidas de mitigación, como delimitar el área del proyecto con una malla geotextil.

En términos de la vegetación el impacto secundario así valorado resultó de intensidad baja de extensión parcial, de persistencia fugaz de efecto indirecto, con aplicación de medidas, por mantenimiento y vigilancia, por lo que el impacto se clasificó como negativo DESPRECIABLE.

Por lo anterior, se considera que el impacto negativo que pueda ser causado al hábitat y a la fauna acuática es poco significativo, indirecto, de afectación mínima debido a que se consideran medidas preventivas, el efecto es localizado, de momento corto, simple y discontinuo de baja intensidad por lo que se resultó negativo DESPRECIABLE.

#### PAISAJE

Impacto al paisaje por cambios en el uso del paisaje.

**Acción:** los procesos construcción, la presencia de maquinaria y personal, introduce elementos exógenos al medio existente; la conclusión y operación del proyecto cambia las vistas que se van integrando al medio.

**Causa-efecto:** la incidencia visual y la calidad se ven mermadas con los procesos constructivos, sin embargo, éstas se recuperan al integrar el proyecto en operación dentro de un entorno previamente destinado para ser utilizado de conformidad con las obras e instalaciones existentes en toda la unidad hidrológica que implica el Sistema Lagunar Nichupté.

**Descripción del impacto:** la calidad del paisaje que ofrece el entorno de la Laguna Nichupté, así como los elementos urbanos colindantes. En el sitio domina de manera singular la Laguna Nichupté sobre el resto de los componentes.

Durante la fase de construcción del proyecto se introduce una serie de componentes con repercusión en el paisaje como son:

- Introducción de maquinaria, equipo y trabajadores.
- Modificación de las formas existentes del espejo de agua.
- Acumulación de residuos y contaminación visual del entorno.

La mayor parte de estas afecciones son temporales y desaparecen cuando la obra está terminada. Se espera que durante la fase de construcción el proyecto introduzca una serie de componentes ajenos con repercusión en el paisaje, tales como: desorden visual, multiplicidad de contrastes o presencia de elementos exógenos.

Dichas afecciones serán temporales y desaparecen cuando el muelle esté concluido. Durante la operación y mantenimiento, se espera que el paisaje mejore al combinar y suavizar el efecto visual de los elementos exógenos compatibles con el entorno que permiten matizar el efecto que ofrece el proyecto con el entorno natural con elementos de madera

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AL PAISAJE</b>		
Criterio	1. Afección al paisaje por el desorden visual que producen las obras	2. Afección visual a la calidad del paisaje por corrección del impacto paisajístico.
Signo	-1	+1
Intensidad	1	2
Extensión	1	2
Momento	4	4
Persistencia	1	2
Efecto	1	1
Recuperabilidad	1	4
Reversibilidad	1	2
Periodicidad	1	2

IM	-14	23
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	Despreciable	Despreciable

**Tabla 24.** Valoración matricial del impacto al paisaje.

#### CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

Indicador: el impacto visual inducido por la construcción y operación del muelle de madera a los elementos y componentes paisajísticos del entorno inmediato.

Indicador antes del proyecto: el paisaje se encuentra dominado por la Laguna Nichupté, seguido de las intervenciones que operan en la zona.

Contexto: el impacto ambiental que se pueda causar al paisaje será producido por el desorden visual que producirá la obra al introducir maquinaria, equipo y trabajadores, así como por el propio proceso constructivo. No obstante, se consideran de tiempo corto. El medio paisajístico existente presenta actualmente vistas discordantes con multiplicidad de contrastes que incluyen el desarrollo de proyectos y el sistema como espacio que se transforma.

A nivel del espejo lagunar, las vistas serán de un sitio en obra con contrastes por el dinamismo que ofrecen los procesos constructivos en general y presentará una incidencia visual baja que se pueden mejorar si se mantiene un área de trabajo delimitada, ordenada, con baja suspensión de sedimentos y libre de residuos. Por ello se presentan las medidas que permiten minimizar este impacto. El proyecto, una vez terminado e integrado al entorno, formará parte del paisaje.



**Figura 36 y 37.** Vista aérea de muelles de madera colindantes con la Laguna Nichupté en diferentes puntos del Condominio Isla Dorada.

Tal y como se muestra en las imágenes, la propuesta se concibe en un espacio previamente utilizado para obras y actividades similares a las que nos ocupan. Es decir, que la obra propuesta concuerda con multiplicidad de elementos que implican las obras existentes actualmente, por lo que no se concebirá como un elemento distinto. Por lo anterior, el impacto se califica de intensidad media de extensión parcial. Se manifiesta de manera permanente una vez terminado el proyecto, es simple, de persistencia temporal y de efecto directo, mitigable y periódico, por lo que el impacto se clasificó como DESPRECIABLE.

**SOCIOECONÓMICO:**

Efectos socioeconómicos al medio ambiente, a la comunidad y planeación territorial.

**Acción:** la preparación de sitio, construcción y operación del proyecto promoverá el intercambio socioeconómico directo e indirecto a diferentes niveles y escalas, tanto local como regional.

**Causa-efecto:** la construcción y operación del proyecto creará oportunidades comerciales, promoverá pagos de derechos a las instancias federales, estatales y municipales, que derivan de los diferentes permisos, ofertan trabajo profesional, técnico y de oficio de manera temporal; adquisición de materiales para la construcción muelles de madera, contratación de obreros y especialistas, compra de materiales, activación de la economía de manera directa e indirecta.

**Descripción del impacto:** el impacto se describe en todas sus etapas como positivo ya que activa la economía a nivel local y regional. La construcción y operación generará empleos, comprará materiales y equipos a nivel local y regional activando así la economía de manera directa e indirecta. Reactivará la zona y coadyuvará con los pagos de derechos e impuestos a las distintas instancias de gobierno.

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AL FACTOR SOCIOECONÓMICO</b>			
Criterio	1. Activación de la economía a nivel local y regional.	2. Incremento en los pagos de derechos y recursos federales, estatales y municipales.	3. Se ajusta a la planeación territorial.
Signo	+1	+1	+1
Intensidad	4	4	4
Extensión	8	8	1
Momento	2	4	4
Persistencia	2	4	4
Efecto	4	4	4
Recuperabilidad	1	1	4
Reversibilidad	2	2	2
Periodicidad	4	2	4
IM	52	54	42

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	Severo	Severo	Severo
---------------------------	--------	--------	--------

**Tabla 25.** Valoración matricial del impacto al factor socioeconómico.

#### CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

**Indicador:** Activación al medio socio económico local y regional.

**Indicador antes del proyecto:** el sitio se ha mantenido históricamente para ser desarrollado, confirmando el aprovechamiento en la UGA 21 del POEL BJ, es por esto que el proyecto ofrece una oportunidad de actividad socioeconómica a nivel local y regional dada por la construcción y operación del proyecto.

**Contexto:** el impacto ambiental que pueda causar el proyecto a la sociedad es, en todas sus partes, positivo. Durante la construcción generará empleos profesionales, técnicos y de oficio. El dinamismo de la económica local y regional que atraerá este proyecto con el que incrementará los pagos de derechos correspondientes a las distintas instancias federales estatales y municipales, por los servicios y trámites que este requiere, además se adquieren materiales e insumos de la región. A nivel territorial el proyecto se ajusta al marco legal aplicable determinado por el POEL BJ y el POEMRGM, que definen lineamientos y criterios de carácter ambiental y regional, a los que se ciñe este proyecto.

De manera particular, el proyecto se integra como parte del crecimiento económico y social de Benito Juárez por lo que el impacto se valoró de intensidad alta, de influencia generalizada en el entorno local y regional, de momento de mediano y corto plazo, muy sinérgico.

Una vez que el proyecto se encuentre en operación el impacto será de efecto directo e indirecto, acumulativo, reversible a mediano plazo y de periodicidad continua durante la etapa de operación. Es por ello que, el impacto se considera como SEVERO.

#### CONCLUSIONES

De conformidad con las valoraciones realizadas de los impactos ambientales, se muestra que, por la instalación y operación del muelle de madera piloteado, se tienen los siguientes:

El ejercicio aporta que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biótica acuática por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción. No se determinó la posibilidad de que ocurra un inminente daño ambiental. Los impactos ambientales negativos son, en la escala de Sistema Ambiental analizada, mitigables y prevenibles completamente.

El proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico grave en el sentido de que provoque alguna alteración importante de las condiciones ambientales en las que se prevean impactos ambientales significativos adversos.

Se considera que por las dimensiones que ocupa y los alcances asociados, el proyecto no implica una pérdida de valor ambiental para la zona, ni para el Sistema Ambiental en el que se pretende, toda vez que no fragmenta ecosistemas frágiles, no alteran la hidrología superficial y subsuperficial.

De acuerdo con la valoración realizada no se esperan impactos ambientales significativos o relevantes, por construcción y operación del proyecto, no se provocarán alteraciones en el ecosistema ni en sus recursos naturales, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos ni la continuidad de los procesos naturales en el Sistema Ambiental definido para esta valoración del impacto ambiental.

## 6. Medidas de prevención y mitigación o compensación para cada uno de los impactos ambientales identificados

Las formas de prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales derivados del proyecto que se pretende realizar han sido consideradas para cada fase que conforma al proyecto. En todas ellas se incorporan elementos que permiten la reducción del impacto ambiental

Las medidas de prevención, mitigación y compensación serán dirigidas hacia los agentes causantes del impacto con el objetivo de orientar acciones hacia el medio receptor para incrementar su homeostasis y resiliencia o bien para disminuir los efectos de la intervención una vez producidos.

Estas medidas se aplican de acuerdo con su carácter e importancia en relación con el impacto y se definen de la siguiente manera:

Preventiva (P)	Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.
Mitigante (M)	Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.
Correctiva (C)	Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas o acciones de la misma naturaleza.

**Tabla 26.** Clasificación y definición de los tipos de medidas para atenuar o contrarrestar los impactos ambientales.

A continuación, se plantean las medidas orientadas a reducir oportunamente los impactos negativos, con lo que se permitirá:

- a) Evitar completamente el impacto al no desarrollar una determinada acción;
- b) Disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación;
- c) Rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restituir la calidad ambiental al factor afectado; y
- d) Reducir o eliminar el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento.

### 6.1 Criterios para la adopción de medidas

La adopción de las medidas para los impactos potenciales identificados versa sobre los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica contextualizada en las condiciones ambientales del entorno en el que se inserta la actuación.
- Eficacia o capacidad estimada de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.
- Eficiencia, o relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Viabilidad económica de las medidas en el contexto de los costos de la actuación.
- Aptitud de implementación, mantenimiento, seguimiento y control.
- Sinergia y búsqueda de reforzamiento entre sí de las medidas adoptadas.

## 6.2 Medidas correctivas para los impactos generados

De la valoración realizada en el Capítulo 5 del presente documento tenemos que derivado de la ejecución del proyecto en el sitio propuesto, no se causarán impactos ambientales que pongan en riesgo especies o poblaciones silvestres, no se desarrollarán actividades que pudieran poner en riesgo la salud humana o la integridad funcional del ecosistema.

De los impactos previstos, son considerados despreciables negativos los que fueron cuantificados y admiten un corto periodo de afectación por lo que las medidas correctoras de mitigación y prevención, compensación pueden ser aplicadas y documentadas.

### 6.2.1 Medidas generales propuestas

En el terreno se exigirá, a contratados y contratistas, el cumplimiento de los siguientes puntos:

- Señalización de los espacios de actuación.
- El área del proyecto deberá permanecer siempre limpia y ordenada.
- No se permitirá la disposición de residuos fuera de los contenedores proporcionados.
- No hacer ruidos innecesarios.
- Los equipos y herramientas únicamente se desplazarán dentro de los sitios del área delimitada del proyecto.
- No se permite ningún tipo de vertido.
- No se permitirá el mantenimiento de maquinaria o el tratamiento de insumos en el sitio.
- No está permitido incinerar restos o quemar residuos en el sitio.
- Quedará estrictamente prohibido el fecalismo al aire libre.
- Queda estrictamente prohibido el uso de explosivos o sustancias inflamables.

## 6.3 Medidas de prevención y mitigación

La empresa promovente somete a validación las siguientes medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos negativos estimados en este estudio.

Estas medidas se han planteado bajo programas específicos que permiten su documentación y que admiten el seguimiento ambiental en función del impacto previsto por cada etapa del desarrollo del proyecto.

Se establecen de manera puntual cada una de las medidas de mitigación por elemento afectado.

**ATMÓSFERA:**

Medidas de mitigación por alteración de la calidad del aire y confort sonoro como consecuencia de los procesos de instalación y operación del muelle.		
Factor: AIRE	Emisión de partículas y ruidos derivados del funcionamiento de equipos y tránsito de trabajadores, materiales, hincado de postes de madera, pasarela y plataformas de atraque, acceso, equipamiento y embarcaciones acuáticas con motores.	
Fuente	Medida de Mitigación	Eficiencia
Circulación y operación del equipo y vehículos en el área de actuación.	Establecer barreras contra el arrastre de sedimentos durante la etapa constructiva. No dejar al aire libre materiales ni residuos en obra.	Alta, mediante seguimiento y documentación.
	Establecer silenciadores a los equipos acuáticos.	
	Informar a los trabajadores y empresas contratadas de la medida.	
<p>Indicador: No rebasar los límites permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.</p> <p><b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada en el D.O.F. el 6 de marzo de 2007.</p> <p><b>NOM-044-SEMARNAT-1993,</b> que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.</p> <p><b>NOM-045-SEMARNAT-1996.</b> Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Publicada en el D.O.F. del 22 de abril de 1997 (SEMARNAT, 2003).</p> <p><b>NOM-050-SEMARNAT-1993,</b> que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p>		

MANTENIMIENTO	PERMANENTE.
CONTROL	BITÁCORA, MONITOREO, FOTOGRAFÍA E INFORMES.

**Tabla 27.** Medidas propuestas para atenuar impactos a la atmósfera.

**SUELO LAGUNAR:**

Medidas para minimizar el impacto ambiental causado por contaminación accidental del suelo lagunar por vertimientos accidentales y variaciones negativas al lecho lagunar.		
Factor: SUELO	Vertimientos accidentales de sustancias contaminantes como hidrocarburos, grasas y lubricantes que deterioran las propiedades y calidad del suelo. El hincado de los postes de madera implican variaciones puntuales a la calidad actual del suelo lagunar.	
Fuente	Medida de Mitigación	Eficiencia
Se considera posible la generación de derrames accidentales de residuos líquidos, producto del mal manejo de las embarcaciones acuáticas.	Minimizar la posibilidad de afección directa al suelo por derrames y vertimientos accidentales.	Alta, basada en el Programa vigilancia ambiental. No se realizarán reparaciones de los equipos acuáticos y/o motores en el sitio.
Residuos valorizables y no valorizables, generados y dispersados en el suelo durante la etapa de construcción y operación.	Eliminar la afección directa a la laguna por residuos líquidos o sólidos. Se considera como medida preventiva.	Alta, mediante el cumplimiento del programa integral de manejo de residuos, el cual incluye las medidas de manejo para los residuos a generarse.
MANTENIMIENTO	PERMANENTE.	
CONTROL	BITÁCORA, MONITOREO, FOTOGRAFÍA E INFORMES.	

**Tabla 28.** Medidas propuestas para atenuar impactos al suelo lagunar.

**AGUA E HIDROLOGÍA**

Medidas para minimizar el impacto ambiental causado a la calidad del agua y suspensión de sedimentos.	
Factor: AGUA	Impacto ambiental causado al agua por circulación de equipos

	acuáticos, proceso de preparación del sitio y construcción, conformación de elementos del proyecto, presencia de trabajadores, producción y transporte de residuos.	
Fuente	Medida de Mitigación	Eficiencia
Residuos líquidos generados durante la operación y manejo de equipos acuáticos.	Previene y mitiga la posible afección al suelo y agua de la laguna por derrames accidentales de aceites y lubricantes.	Alta, basado en la implementación y seguimiento del Programa de manejo de residuos. No se realizarán reparaciones de los equipos acuáticos y/o motores en el sitio.
Residuales sanitarios que son producto de la presencia humana en el sitio.	Previene e impide el fecalismo al aire libre evitando que las heces alcancen los cuerpos de agua por infiltración o escurrimientos superficiales.	Alta, con presencia de baños suficientes, control del personal en el frente de trabajo y mantenimiento y limpieza periódica.
Escurrimiento y cambios en la hidrodinámica.	Debido a que la resistencia al viento de las estructuras que se colocarán es mínima, como resultado del material utilizado, así mismo, estas obras serán piloteadas con el objetivo de eliminar la resistencia al flujo del agua. Por otro lado, la superficie que será ocupada por los postes es mínima, ya que serán los espacios específicos en los que se hincaran los postes de 30 cm de diámetro, lo cual, en relación con el sistema en el que se inserta y propone la obra, no es significativo.	Alta, porque el diseño del muelle de madera colocando postes con un diámetro mayor a 30 cm se considera de bajo impacto sobre la laguna. No se interrumpirá la hidrología de la Laguna Nichupté.
MANTENIMIENTO	PERMANENTE.	
CONTROL	BITÁCORA, MONITOREO, FOTOGRAFÍA E INFORMES.	

**Tabla 29.** Medidas propuestas para atenuar impactos al agua e hidrología.

## FLORA ACUÁTICA

Medidas de mitigación por el impacto ambiental indirecto causado a la flora acuática por el proceso de construcción y operación del muelle de madera.

Factor: FLORA	La influencia del impacto a la flora es indirecta durante el proceso de construcción y por mal manejo de residuos sólidos y líquidos.	
Fuente	Medida de Mitigación	Eficiencia
Contaminación del agua y suspensión de sedimentos.	Plantea medidas como la instalación de una malla geotextil dentro de la laguna que delimite el área de construcción del muelle, así como implementación de programas de manejo de residuos sólidos y líquidos.	Alta mediante la aplicación de programas de manejo integral.
Conservación vegetal.	Plantea la delimitación del área de trabajo con el objetivo de mantener intacta la superficie que no será utilizada para la instalación del muelle.	Alta, mediante la vigilancia de la ejecución.
MANTENIMIENTO	PERMANENTE.	
CONTROL	BITÁCORA, MONITOREO, FOTOGRAFÍA E INFORMES.	

**Tabla 30.** Medidas propuestas para atenuar impactos a la flora acuática.

En las siguientes figuras, se muestran ejemplos del establecimiento de la malla antidispersante que se pretende instalar temporalmente en el área de construcción del muelle en la etapa constructiva.



**Figura 38.** Ejemplo de la malla geotextil.



**Figura 39.** Ejemplo de la delimitación planteada únicamente para la superficie de construcción del muelle.

**PAISAJE**

Medidas de mitigación por impacto al paisaje por cambios en el uso del paisaje.		
Factor: PAISAJE	La incidencia visual y la calidad se ven mermadas con las actividades de la obra y actividad durante la preparación y construcción del muelle de madera.	
Fuente	Medida de Mitigación	Eficiencia
Desorden visual que producirá la obra al introducir equipo acuático, así como el proceso constructivo.	Prevención y Mitigación: mantener una obra delimitada y ordenada, con manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos.	Alta mediante la aplicación del manejo integral de residuos y la vigilancia durante la ejecución de la obra en todas sus fases.
Mejorar el paisaje mediante un estilo contractivo integrado al entorno	Corrección: El planteamiento de un estilo integrado al entorno existente y el cual proponen materiales de madera de la región, permiten corregir el paisaje afectado.	Alta, mediante la vigilancia de la ejecución del proyecto en cada fase.
MANTENIMIENTO	PERMANENTE.	
CONTROL	BITÁCORA, MONITOREO, FOTOGRAFÍA E INFORMES.	

**Tabla 31.** Medidas propuestas para atenuar impactos al paisaje.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que se han diseñado y propuesto medidas de mitigación específicas para los impactos ambientales identificados, por lo que se garantiza que el muelle de madera propuesto no provocará desequilibrios ecológicos al ambiente, ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

## 7. Pronósticos ambientales y evaluación de alternativas

### 7.1 Pronóstico del escenario

Conforme a la información generada, valorada y analizada, se describen e identifican los posibles impactos que se puedan causar al ambiente por las etapas llevadas a cabo en el proyecto, dando como resultado posibles escenarios que se puedan presentar en las etapas del proyecto.

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables
Construcción (instalación) del muelle	Aire Agua Biota acuática Medio perceptual Socioeconómico	<p><b>Impacto positivo:</b>                      De alta magnitud e intensidad. Duración corto plazo, con medida de mitigación.                      Durante la instalación del muelle de madera habrá movimientos de equipo y maquinaria acuática, así como presencia de trabajadores por lo que se producirán ruidos y emisiones atmosféricas que molestarán a los vecinos, éstas se verán reducidas al contar con equipo nuevo, en mantenimiento periódico y en excelente estado.</p> <p><b>Se estima acertado lo siguiente:</b>                      Se construye sobre un espacio previamente programado para ser desarrollado.                      Se construye conforme a los usos de aprovechamiento indicados en el POEL BJ.                      El proyecto se suma al crecimiento de la zona, la cual cada vez acentúa un escenario exitoso que implica el Condominio Isla Dorada.                      Se generan empleos y aportación a economía de manera directa e indirecta a diferentes escalas.                      Pagos de derechos y aportaciones a los gobiernos federal, estatal y municipal.</p>
Operación y Mantenimiento del muelle	Unidades de Paisaje Usos del suelo Socioeconómicos.	<p><b>Impactos positivos permanentes:</b>                      De alta magnitud e intensidad.                      Duración permanente.                      Aprovechamiento del espacio conforme los usos y destinos previamente asignados.                      Conclusión del paisaje con el entorno.                      Generación de empleo y aportación económica directa e indirectamente.</p>

**Tabla 32.** Pronósticos de los posibles y probables escenarios por la construcción del muelle.

### 7.1.1 ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO

El sitio de referencia denota un escenario de elementos predominantemente urbanos con elementos naturales como la Laguna Nichupté.

Escenario sin proyecto

Condiciones “Sin Proyecto”.

En las siguientes figuras se observan las condiciones prevalecientes en el sitio pretendido “Sin Proyecto”.



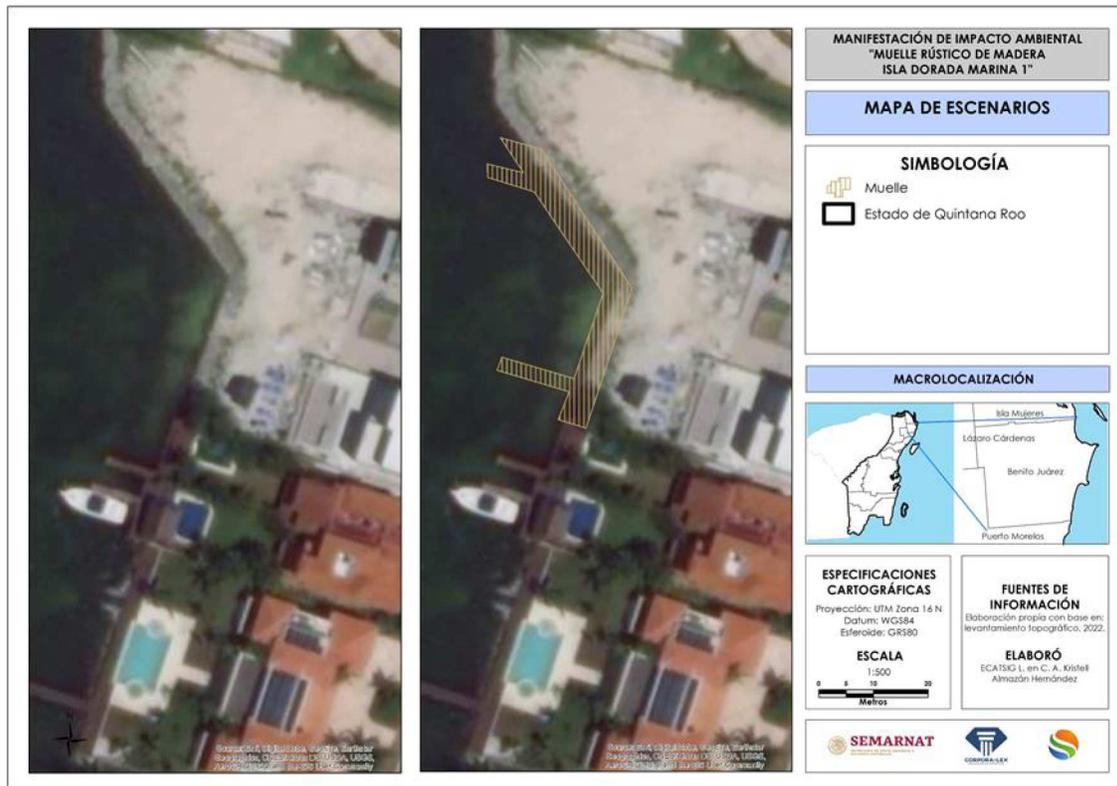
**Figuras 40 y 41.** Vista del frente del predio y vista aérea sin el muelle.

El paisaje se conforma por un sitio previamente preparado con el objetivo de ser desarrollado de forma ordenada bajo los criterios establecidos en el POEL-BJ.

Escenario con proyecto

Se espera que con el proyecto propuesto enriquezca el entorno desde la perspectiva paisajística. Esto guarda sentido dado que, el diseño es concordante con el planteamiento programado para el espacio. Se considera que el proyecto no resulta ambientalmente hostil al entorno que le acoge.





**Figuras 43.** Se observa la comparativa del sitio que nos ocupa “Sin Proyecto” y “Con Proyecto”.

## 7.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El desarrollo del proyecto considera implementar un Programa de seguimiento de las condiciones ambientales basado en las predicciones realizadas en este estudio partiendo de criterios técnicos que permitan aplicarlo de manera sistemática para seguir y cuantificar el valor de las acciones que serán realizadas, así como detectar posibles afectaciones.

Para lo anterior se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

1. Controlar, vigilar y documentar la correcta ejecución de las medidas previstas en este documento.
2. Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas por el proyecto y por la autoridad.
3. Valorar la eficacia de las medidas.
4. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
5. Detectar impactos no previstos en esta Manifestación de Impacto Ambiental e instrumentar nuevas medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

6. Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
7. Generar formatos para verificar los impactos advertidos en este estudio, a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

### 7.3 Conclusiones

De conformidad con lo expuesto en el cuerpo de la presente Manifestación del Impacto Ambiental, modalidad Particular, se tiene a bien concluir lo siguiente:

Partiendo de la propuesta elegida se valoraron los impactos potenciales y se estimó que existirán tanto impactos positivos como negativos. Estos impactos fueron determinados, descritos y contrastados, centrando la atención sobre los más importantes para definir y aplicar medidas de protección acertadas. Asimismo, se diseñaron y propusieron las medidas de prevención, mitigación y compensación específicas para el proyecto, en virtud de cada impacto advertido.

No se determinó la posibilidad de que ocurra un daño ambiental como consecuencia de las actividades aquí analizadas. Los impactos ambientales negativos que se predicen son, en la escala analizada que es a nivel de Sistema Ambiental y de predio, mitigables y prevenibles, ya que la propuesta no implica la remoción, poda, relleno o alguna otra actividad.

El proyecto, se concibe sobre un espacio en el que aplican instrumentos de regulación ambiental y urbana tales como el POEL-BJ, PDU Cancún, POEMRGM de los cuales se muestra que el proyecto es compatible con estos ordenamientos. La propuesta del muelle rústico de madera piloteado no contraviene en ninguna de sus etapas a los lineamientos que emanan de cada uno de dicha normatividad. Lo anterior ha quedado evidenciado en el capítulo III del presente documento.

El documento aporta elementos que permiten demostrar que no se afectan ni se interfiere en procesos físicos de la unidad hidrológica que implica el Sistema Lagunar Nichupté, así como tampoco se interfiere en los aspectos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biótica acuática por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Por sus dimensiones, naturaleza y características, el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico grave en el sentido de que provoque alguna alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que, en términos ambientales, el proyecto presentado es viable, toda vez que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana, así como por el hecho que no contraviene las disposiciones establecidas en la normatividad ambiental y urbana aplicable al sitio.

## 8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

La base del modelo que se utilizó se fundamenta en las propuestas de valoración del impacto ambiental y uso territorial expuestas por Gómez Orea, D. 2003 en “Evaluación de Impacto Ambiental, 2ª edición” de la editorial Mundi-Prensa.

El presente documento también se apoya en estudios técnicos, a través de los cuales se imponen medidas correctoras o protectoras, para mitigar los efectos de las acciones a realizar y prevenir aquellos que se pudieran generar en la etapa de operación bajo el siguiente contenido:

- Identificación de impactos
- Valoración de impactos
- Prevención de impactos
- Programa de vigilancia ambiental (7.2)

La integración como tal (Gómez Orea, D. 2003. Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi Prensa. Capítulo 4: Integración Ambiental) significa que un proyecto y su entorno deben entenderse como subsistemas de un sistema más amplio que los engloba.

El proyecto ya no puede ser algo sobrepuesto al medio, y mucho menos contrapuesto a él, sino que la relación proyecto-entorno debe entenderse como las partes de un sistema coherente, armónico y funcional. Por lo que la incoherencia del tipo de proyecto, la sobreexplotación de los recursos, la discordancia ecológica, paisajística, social o territorial y la contaminación de los vectores ambientales aire, agua y suelo, son los problemas que se intentan identificar y reducir.

La cartografía se generó con el Sistema de Información Geográfica ArcMap V. 10.5 sobre el mapa base del propio software y utilizando las capas oficiales disponibles. Asimismo, cada mapa contiene la información usada como referencia.

Se adjunta a la presente como **ANEXO** todas las versiones originales de cada mapa.

## ANEXOS DE LA MANIFESTACIÓN

COMPROBANTE DE DOMICILIO.

CONSTANCIA DE SITUACIÓN DE SITUACIÓN FISCAL.

PLANO ARQUITECTONICO DEL PROYECTO.

MAPAS DE REFERENCIA.

