# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
# MODALIDAD PARTICULAR



## PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

## CAPÍTULO I

## DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## I.1 Datos generales del proyecto

### I.1.1 Nombre del proyecto

**ATRACADERO SOL Y ARENA**

### I.1.2 Ubicación del proyecto

[redacted]

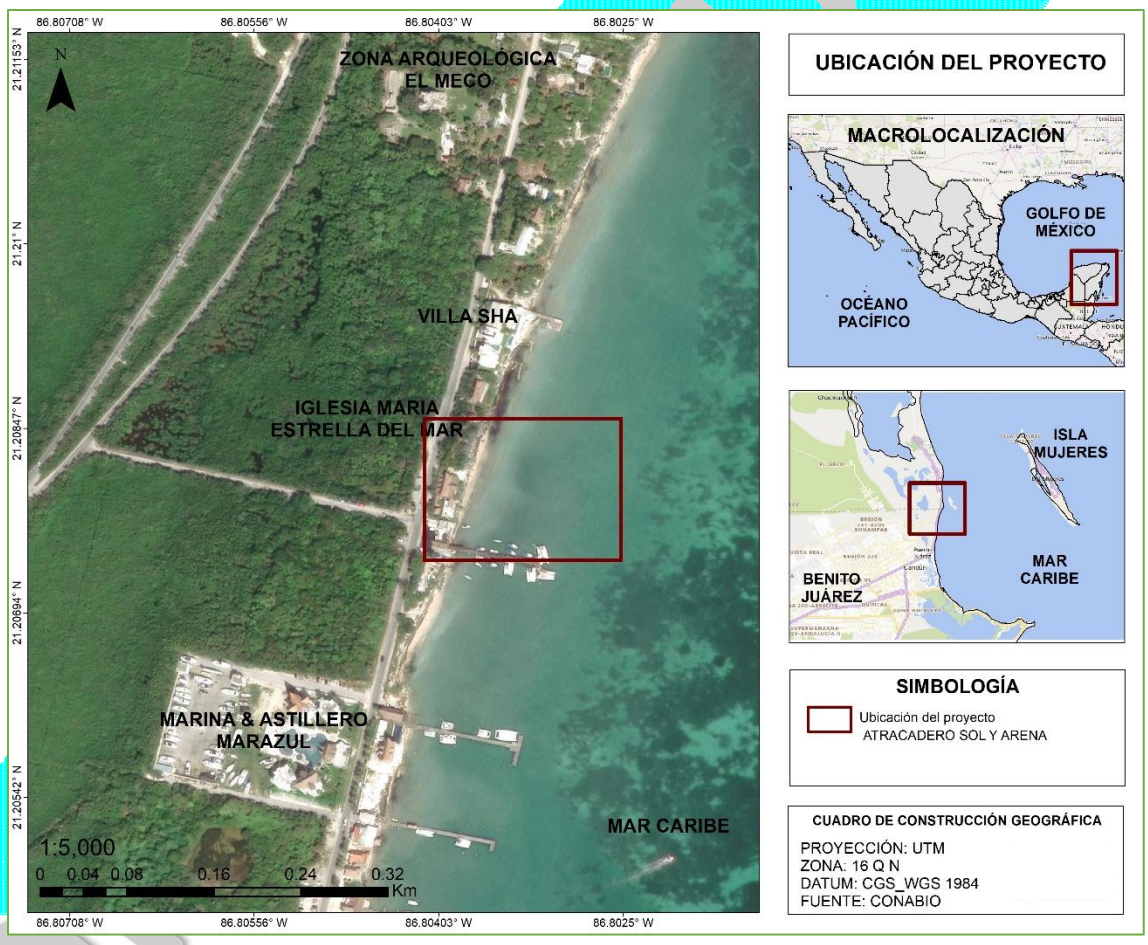



*Ilustración 1. Macro y micro localización del proyecto.*

### I.1.3 Duración del proyecto

La vida útil del proyecto será de 50 años.

## I.2 Datos generales del promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

### I.2.3 Nombre del representante legal

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

## I.3 Datos generales del responsable técnico del estudio

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
# MODALIDAD PARTICULAR



## PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

## CAPÍTULO II

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

# II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

## II.1 Información general del proyecto

El proyecto **"ATRACADERO SOL Y ARENA"** corresponde a la construcción y operación de un **atracadero de uso particular**, conformado por una estructura de madera soportada sobre pilotes, cuya finalidad será proporcionar un acceso seguro y funcional entre la playa marítima y la zona marina inmediata, permitiendo el acceso a embarcaciones para el embarque y desembarque de personas.

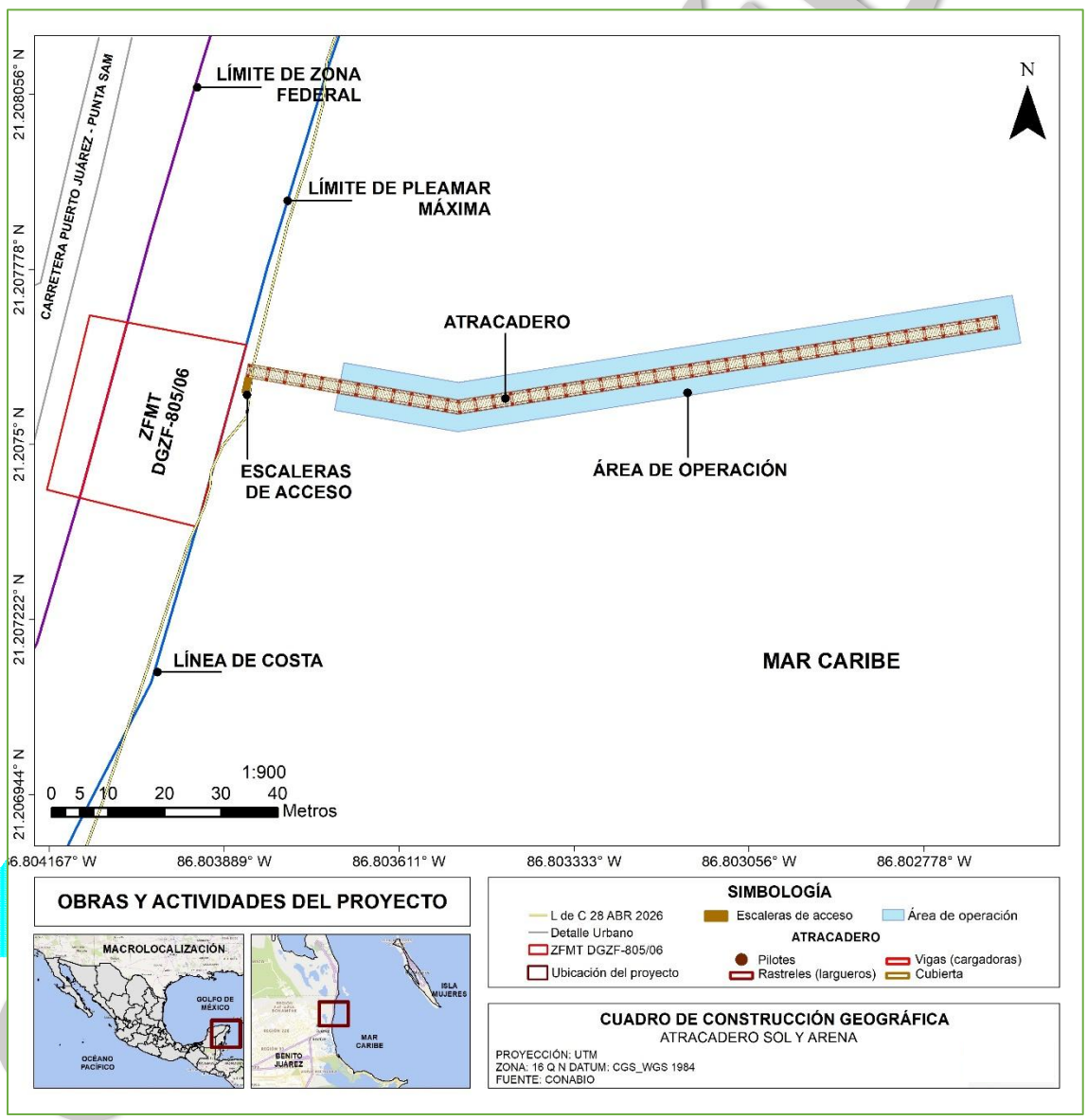



*Ilustración 1. Proyecto: ATRACADERO SOL Y ARENA.*

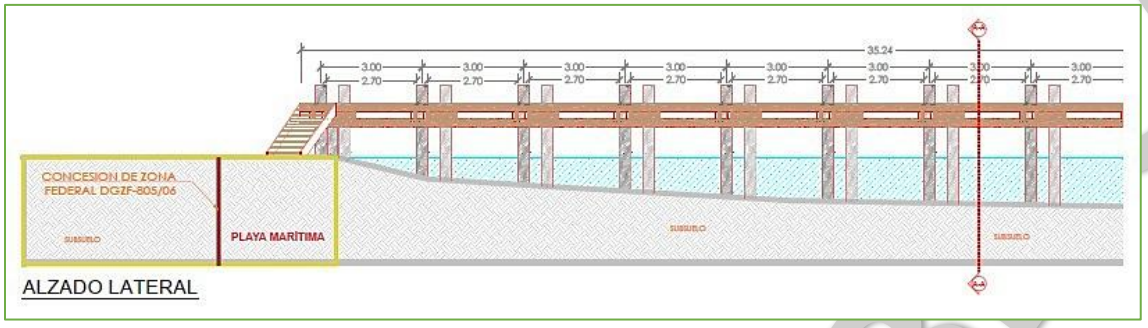



*Ilustración 2. Proyecto: alzado lateral del atracadero.*

El proyecto contempla el aprovechamiento de una superficie aproximada de **314.20 m²**, correspondiente al área de construcción del atracadero, un **área de operación de aproximadamente 686.58 m²**, destinada al acceso, permanencia temporal y maniobra de embarcaciones, así como **escaleras de acceso** con una superficie aproximada de **2.70 m²**, que permitirán la comunicación entre la playa marítima y el nivel de la estructura.

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza aledaño a la carretera Punta Sam, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, en una zona cuyas proximidades operan instalaciones que constituyen obras y actividades similares a las solicitadas en el presente documento.




*Ilustración 3. Estructuras similares en las cercanías al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto*

Cabe señalar que el proyecto será de uso particular, destinado a la prestación de servicios turísticos, para el embarque y desembarque de personas y funcionará como atracadero para embarcaciones menores.

COPIA PÚBLICA

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un atracadero de madera dura de la región para uso particular cuya objeto será proporcionar un medio de acceso seguro y controlado a la zona marina para actividades de uso particular y turístico, cuyos elementos consisten en:

1. La **estructura principal** tendrá una longitud aproximada de **35.24 m** lineales, que se proyectará **90 m** más en un ángulo exterior de 110° alcanzando una longitud total de **125.24 m** de largo y un ancho de **2.50 m**, soportada por **86 pilotes de madera**, con un diámetro aproximado de **0.30 m**, por lo que la parte inferior permitirá el paso de las corrientes y con ello el transporte litoral no será interrumpido.

   La superficie total de incidencia en el lecho marino por el hincado de los pilotes corresponde a **6.08** (seis punto ocho) **m²** sobre los que se colocará la superestructura con una superficie total de **314.20 m².**

   La superestructura estará constituida por elementos de madera de soporte incluyendo vigas (cargadoras), rastreles (largueros) y tablones en la cubierta, de conformidad con las especificaciones estructurales del proyecto que responde a los criterios de integración paisajística y adaptación al entorno costero.

2. Fuera de los límites de la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la parte próxima al arranque del atracadero se habilitarán las **escaleras de acceso**, que tendrán como función establecer la comunicación directa y segura entre la playa marítima y la estructura principal, permitiendo el tránsito de los usuarios durante las actividades de embarque y desembarque, de 1 (uno) metro de ancho y una longitud de 2.7 (dos punto siete) metros, logrando que su configuración permita un acceso funcional.

3. En el **área de operación** no se realizará ningún tipo de obra, es la zona en donde las embarcaciones realizarán las maniobras de atraque, y que constituye un polígono de **683.58 m²** sin incluir las obras del atracadero, únicamente la operación en el agua. No se realizarán actividades de avituallamiento ni de mantenimiento de embarcaciones.

CONSULTA PÚBLICA

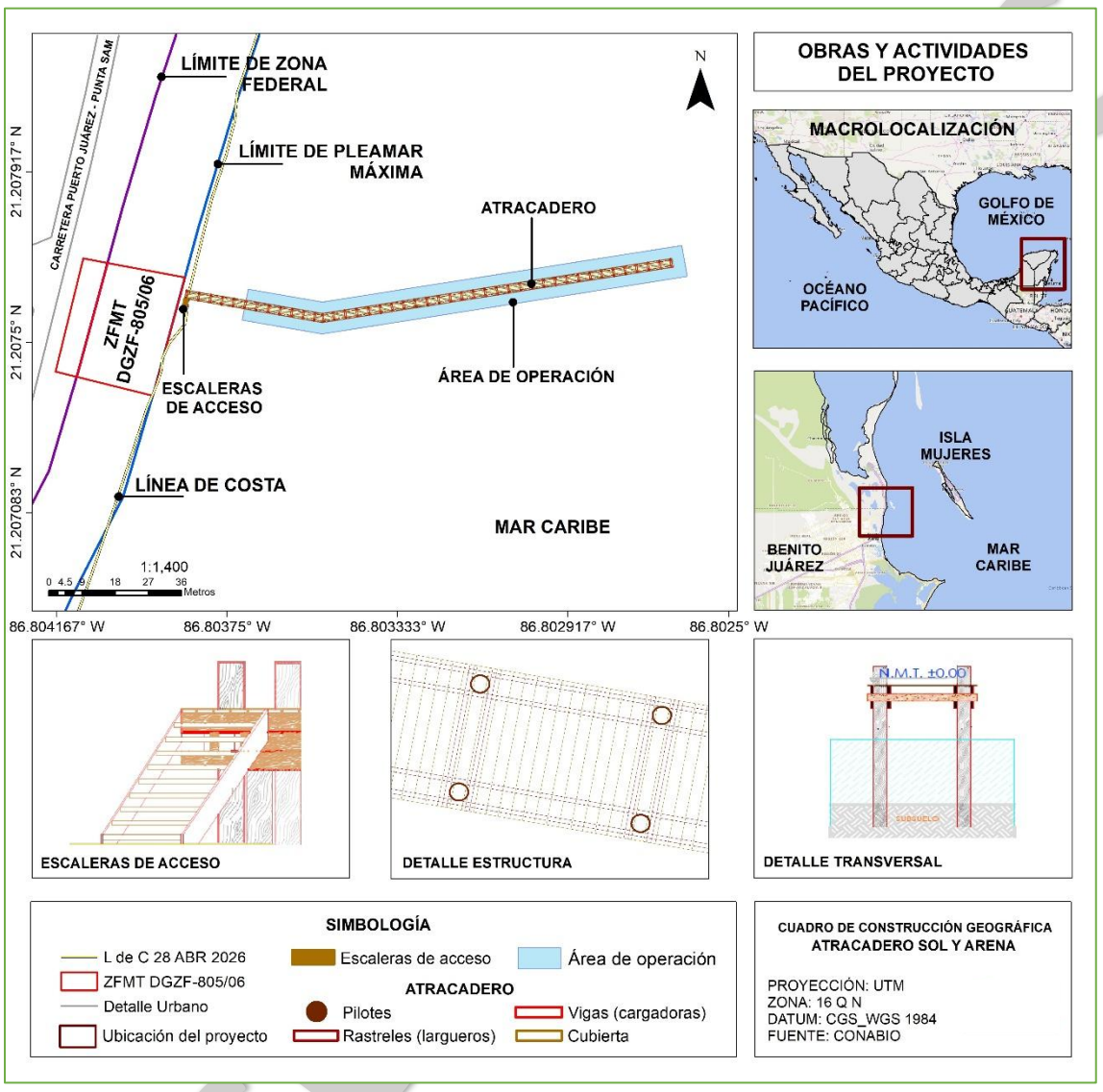



*Ilustración 4. PROYECTO: ATRACADERO SOL Y ARENA.*

### II.1.2 Selección del sitio

La promovente cuenta con el Título de concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre **No. DGZF-805/06** lo cual facilita el aprovechamiento de la zona marina aledaña para la ejecución del proyecto, además de los siguientes criterios:

1. El sitio es compatible con este tipo de proyectos, en las áreas próximas, se observa el desarrollo y operación de obras y actividades similares a las solicitadas en el presente documento.

CONSULTA

2. Existe la infraestructura necesaria para el adecuado funcionamiento del proyecto y no se requiere de infraestructura adicional como vías de acceso ni apertura de vialidades, ni servicios básicos.
3. El proyecto no contribuirá a la degradación de los elementos ambientales, puesto que el atracadero será construido de madera dura de la región proveniente de sitios debidamente acreditados y se trata de una obra de bajo impacto y en todo momento reversible.
4. Se implementarán medidas de prevención y mitigación que minimicen los impactos ambientales que se pudiesen generar.

La zona marina inmediata al proyecto no es un sitio destinado al desarrollo de actividades de nado, esnórquel, buceo, pesca recreativa, deportes acuáticos u otras actividades de contacto directo con el medio marino, por lo que la construcción del atracadero responde a la necesidad de disponer de un punto de atraque seguro y funcional de apoyo para el traslado de usuarios hacia otros sitios en los que las actividades acuáticas se encuentran expresamente permitidas.

Por otro lado, al ubicarse inmediata a la Zona Federal Marítimo Terrestre y con la posibilidad de aprovechar el área marina adyacente, la selección del sitio resulta en forma necesaria al no existir otra alternativa aprovechable.

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

| Estado | Municipio | Localidad | Ubicación |
|---|---|---|---|
| Quintana Roo | Benito Juárez | Cancún | Zona marina aledaña al KM 2+057 de la Carretera Punta Sam, SM 85. |

CONSULTA PÚBLICA

## Micro y macro localización

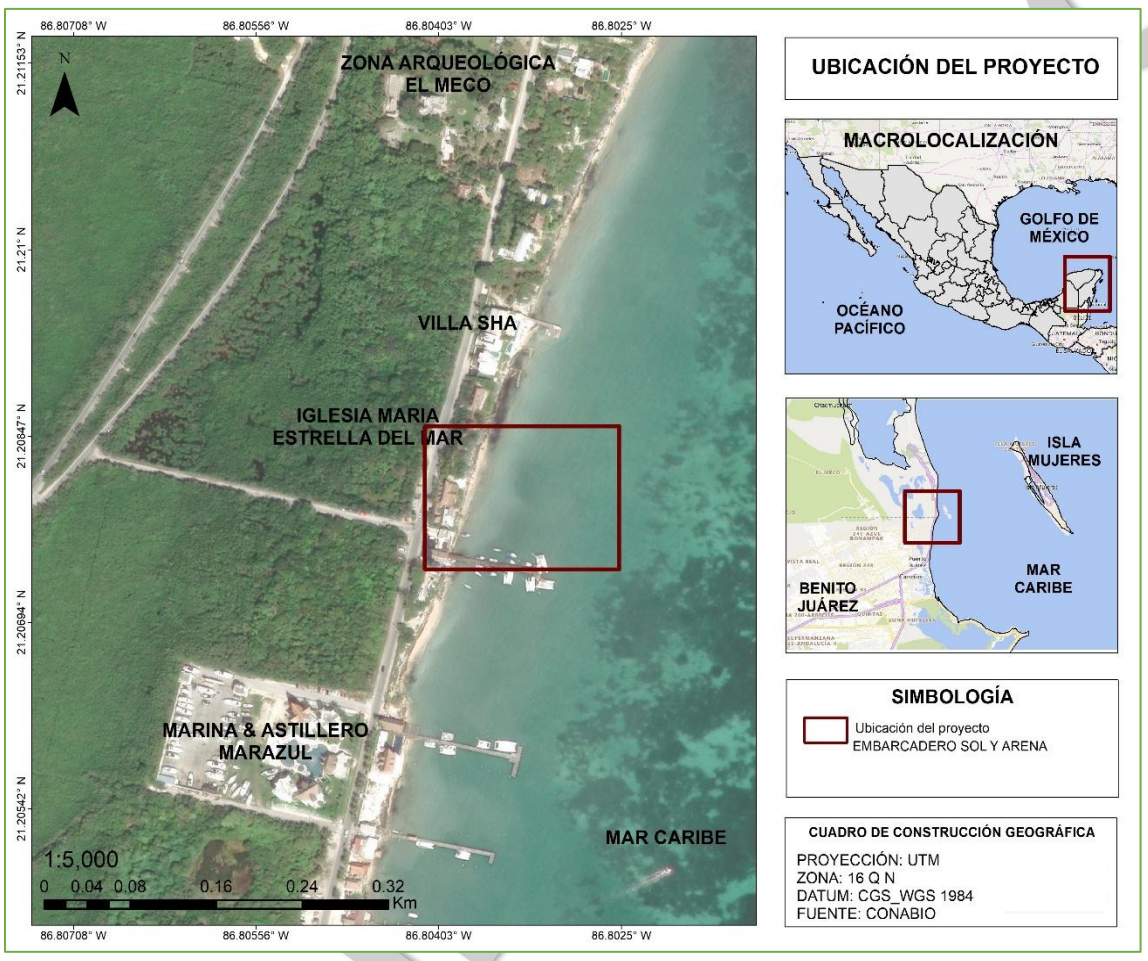



*Ilustración 5. Macro y micro localización del proyecto.*

### II.1.4 Inversión requerida

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

### II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla una superficie total de **1,003.48 m²**, de los cuales **314.20 m²** corresponden al desplante de la estructura principal del atracadero, sin embargo, el área de incidencia directa a ocupar para el hincado de los pilotes será de **6.08 m²**.

El área operativa en la zona marina corresponde a un polígono de **686.58 m²**, en la cual, como ha quedado de manifiesto no se realizará ningún tipo de obra.

Las superficies de aprovechamiento del proyecto **"ATRACADERO SOL Y ARENA"** con sus respectivas dimensiones son las siguientes:

*Tabla 1. Dimensiones del Proyecto.*

| UBICACIÓN | OBRAS DEL PROYECTO | SUPERFICIE TOTAL ($M^2$) | PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%) |
|---|---|---|---|
| **PLAYA MARÍTIMA** | Escaleras de acceso | 2.70 | 0.27 |
| **ZONA MARINA** | Estructura principal del atracadero soportada por pilotes | 2.32 | 31.31 |
| | | 311.88 | |
| | Área de operación | 686.58 | 68.42 |
| **SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO** | | **1,003.48 $M^2$** | **100 %** |

***** El porcentaje de ocupación corresponde a la parte proporcional con respecto al área total de la superficie de ocupación del proyecto

## Hincado de pilotes

En la **Tabla 2** se observa el número total de pilotes y su área de ocupación sobre los que se apoyará la estructura principal del atracadero.

*Tabla 2. Superficie de hincado de las obras del proyecto en la Plaza seca y la Zona Marina.*

| UBICACIÓN | OBRAS DEL PROYECTO | NO. DE PILOTES | SUPERFICIE INDIVIDUAL ($M^2$) | SUPERFICIE DE HINCADO ($M^2$) * |
|---|---|---|---|---|
| **PLAYA MARÍTIMA** | Estructura principal del Atracadero (Ø de los pilotes 0.30 m) | **2** | **0.07** | **0.14** |
| **ZONA MARINA** | | **84** | | **3.82** |
| **SUPERFICIE TOTAL DE HINCADO** | | | | **6.08 $M^2$** |

***** Corresponde al área total ocupada por el hincado de los pilotes diferenciada por la ubicación del atracadero.

CONSULTA PÚBLICA

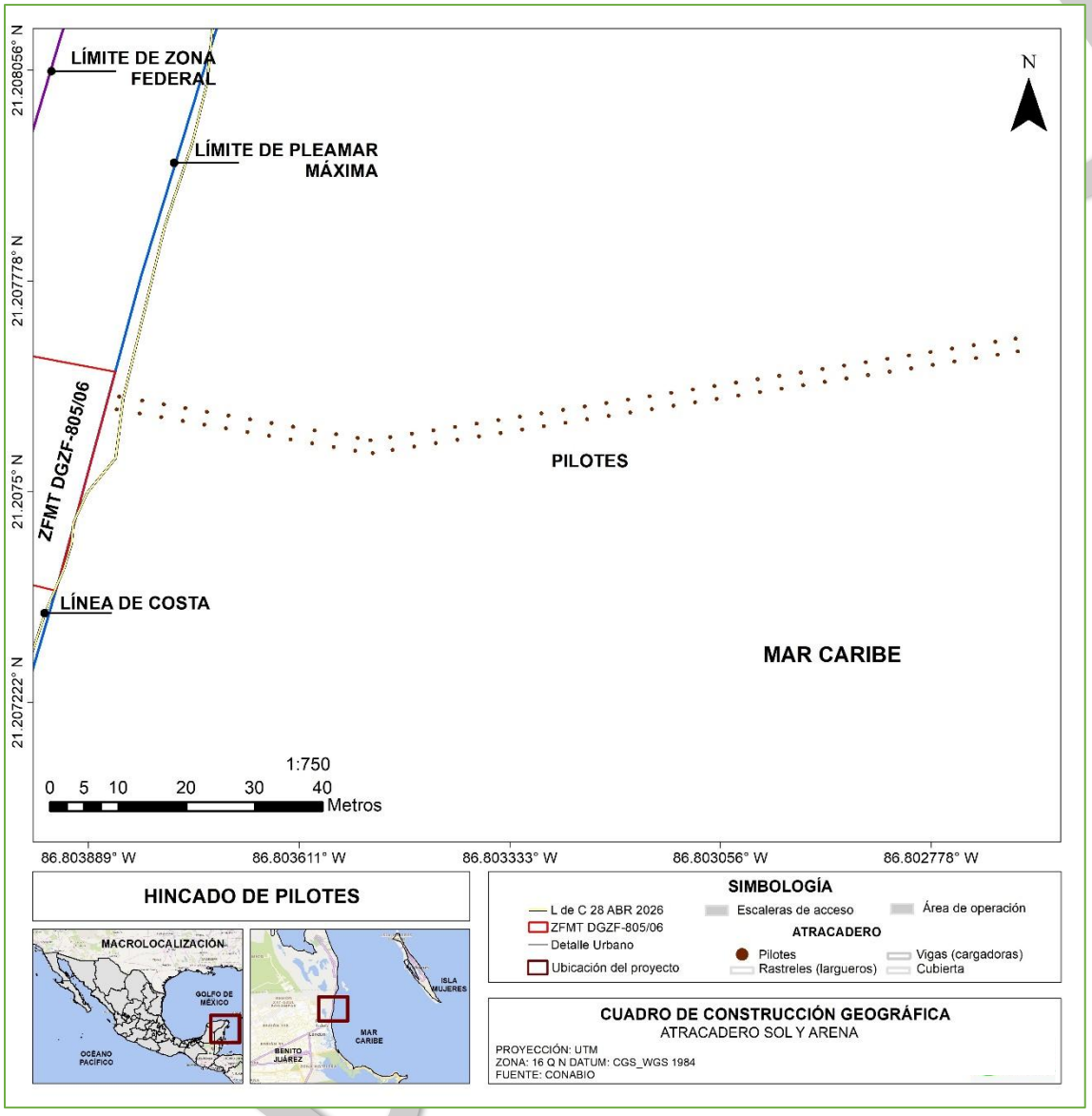



*Ilustración 6. Hincado de pilotes. Ver Plano P1-ATRACADERO_SOL_Y_ARENA*

*Tabla 3. Coordenadas de ubicación de los pilotes del muelle.*

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PILOTES DEL MUELLE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| V | COORDENADAS | | V | COORDENADAS | |
| | Y | X | | Y | X |
| 1 | 2,345,139.0059 | 520,357.5087 | 44 | 2,345,135.2742 | 520,418.5987 |
| 2 | 2,345,137.1371 | 520,357.1657 | 45 | 2,345,137.6479 | 520,421.2398 |
| 3 | 2,345,138.4283 | 520,360.6561 | 46 | 2,345,135.7745 | 520,421.5567 |
| 4 | 2,345,136.5595 | 520,360.3131 | 47 | 2,345,138.1482 | 520,424.1978 |
| 5 | 2,345,137.8868 | 520,363.6068 | 48 | 2,345,136.2749 | 520,424.5147 |
| 6 | 2,345,136.0180 | 520,363.2638 | 49 | 2,345,138.6486 | 520,427.1558 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 2,345,137.3452 | 520,366.5575 | 50 | 2,345,136.7752 | 520,427.4727 |
| 8 | 2,345,135.4764 | 520,366.2146 | 51 | 2,345,139.1489 | 520,430.1138 |
| 9 | 2,345,136.8037 | 520,369.5082 | 52 | 2,345,137.2755 | 520,430.4307 |
| 10 | 2,345,134.9349 | 520,369.1653 | 53 | 2,345,139.6492 | 520,433.0718 |
| 11 | 2,345,136.2622 | 520,372.4590 | 54 | 2,345,137.7758 | 520,433.3886 |
| 12 | 2,345,134.3934 | 520,372.1160 | 55 | 2,345,140.1496 | 520,436.0297 |
| 13 | 2,345,135.7207 | 520,375.4097 | 56 | 2,345,138.2762 | 520,436.3466 |
| 14 | 2,345,133.8519 | 520,375.0667 | 57 | 2,345,140.6499 | 520,438.9877 |
| 15 | 2,345,135.1791 | 520,378.3604 | 58 | 2,345,138.7765 | 520,439.3046 |
| 16 | 2,345,133.3103 | 520,378.0174 | 59 | 2,345,141.1502 | 520,441.9457 |
| 17 | 2,345,134.6376 | 520,381.3111 | 60 | 2,345,139.2768 | 520,442.2626 |
| 18 | 2,345,132.7688 | 520,380.9682 | 61 | 2,345,141.6506 | 520,444.9037 |
| 19 | 2,345,134.0961 | 520,384.2618 | 62 | 2,345,139.7772 | 520,445.2206 |
| 20 | 2,345,132.2273 | 520,383.9189 | 63 | 2,345,142.1509 | 520,447.8617 |
| 21 | 2,345,133.5545 | 520,387.2126 | 64 | 2,345,140.2775 | 520,448.1786 |
| 22 | 2,345,131.6858 | 520,386.8696 | 65 | 2,345,142.6512 | 520,450.8197 |
| 23 | 2,345,133.0130 | 520,390.1633 | 66 | 2,345,140.7778 | 520,451.1365 |
| 24 | 2,345,131.1442 | 520,389.8203 | 67 | 2,345,143.1516 | 520,453.7776 |
| 25 | 2,345,132.6862 | 520,391.9062 | 68 | 2,345,141.2782 | 520,454.0945 |
| 26 | 2,345,130.8129 | 520,392.2231 | 69 | 2,345,143.6519 | 520,456.7356 |
| 27 | 2,345,133.1449 | 520,394.6180 | 70 | 2,345,141.7785 | 520,457.0525 |
| 28 | 2,345,131.2715 | 520,394.9348 | 71 | 2,345,144.1522 | 520,459.6936 |
| 29 | 2,345,133.6453 | 520,397.5760 | 72 | 2,345,142.2788 | 520,460.0105 |
| 30 | 2,345,131.7719 | 520,397.8928 | 73 | 2,345,144.6526 | 520,462.6516 |
| 31 | 2,345,134.1456 | 520,400.5339 | 74 | 2,345,142.7792 | 520,462.9685 |
| 32 | 2,345,132.2722 | 520,400.8508 | 75 | 2,345,145.1529 | 520,465.6096 |
| 33 | 2,345,134.6459 | 520,403.4919 | 76 | 2,345,143.2795 | 520,465.9265 |
| 34 | 2,345,132.7725 | 520,403.8088 | 77 | 2,345,145.6532 | 520,468.5676 |
| 35 | 2,345,135.1463 | 520,406.4499 | 78 | 2,345,143.7798 | 520,468.8844 |
| 36 | 2,345,133.2729 | 520,406.7668 | 79 | 2,345,146.1535 | 520,471.5255 |
| 37 | 2,345,135.6466 | 520,409.4079 | 80 | 2,345,144.2802 | 520,471.8424 |
| 38 | 2,345,133.7732 | 520,409.7248 | 81 | 2,345,146.6539 | 520,474.4835 |
| 39 | 2,345,136.1469 | 520,412.3659 | 82 | 2,345,144.7805 | 520,474.8004 |
| 40 | 2,345,134.2735 | 520,412.6828 | 83 | 2,345,147.1542 | 520,477.4415 |
| 41 | 2,345,136.6472 | 520,415.3239 | 84 | 2,345,145.2808 | 520,477.7584 |
| 42 | 2,345,134.7739 | 520,415.6407 | 85 | 2,345,147.6217 | 520,480.2027 |
| 43 | 2,345,137.1476 | 520,418.2818 | 86 | 2,345,145.7483 | 520,480.5196 |

COPIA

### II.1.5.1 Ubicación física del proyecto

Los elementos que conforman el proyecto se ubican geográficamente en las siguientes coordenadas UTM referidas al DATUM WGS84 Norte: estructura principal del atracadero (**Ilustración 5**, **Tabla 3**), escaleras de acceso (**Ilustración 6**, **Tabla 4**) y área de operación (**Ilustración 7**, **Tabla 5**).

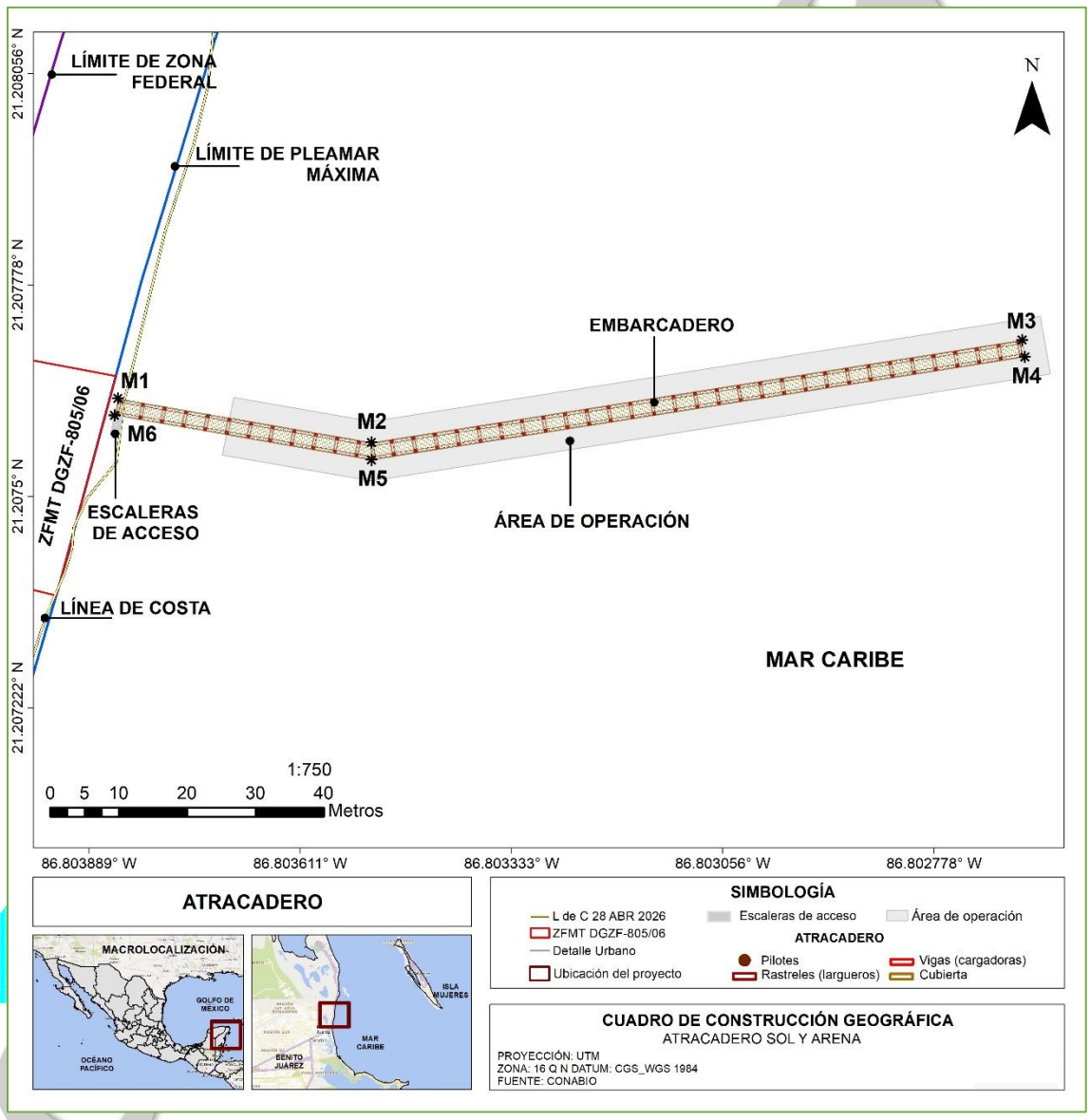



*Ilustración 7. Ubicación del atracadero.*

*Tabla 4. Coordenadas de ubicación del atracadero.*

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ATRACADERO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LADO | | RUMBO | DITANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | M1 | 2,345,139.3552 | 520,357.2677 |
| M1 | M2 | S 79'36'02.13" E | 35.239 | M2 | 2,345,132.9942 | 520,391.9280 |
| M2 | M3 | N 80'23'57.87' E | 90.000 | M3 | 2.345,148.0043 | 520,480.6675 |
| M3 | M4 | S 09 36'02.13" E | 2.500 | M4 | 2,345,145.5393 | 520,481.0845 |
| M4 | M5 | 5 802357.87W | 90.441 | M5 | 2,345,130.4557 | 520,391.9103 |
| M5 | M6 | N 79'36'02.13" W | 35.680 | M6 | 2.345,136.8962 | 520,356.8165 |
| M6 | M1 | N 10'23'57,87" E | 2.500 | M1 | 2,345,139.3552 | 520,357.2677 |
| **SUPERFICIE = 314.20 m²** | | | | | | |

*Tabla 5. Coordenadas de ubicación de las escaleras de acceso.*

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESCALERAS DE ACCESO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LADO | | RUMBO | DITANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | M6 | 2,345,136.8962 | 520,356.8165 |
| M6 | E2 | S 79°36'02.13" E | 1.000 | E2 | 2,345,136.7157 | 520,357.8000 |
| E2 | E3 | S 10°23'57.87" W | 2.700 | E3 | 2,345,134.0601 | 520,357.3127 |
| E3 | E4 | N 79°36'02.13" W | 1.000 | E4 | 2,345,134.2406 | 520,356.3291 |
| E4 | M6 | N 10°23'57.87" E | 2.700 | M6 | 2,345,136.8962 | 520,356.8165 |
| **SUPERFICIE = 2.70 m²** | | | | | | |

*Tabla 6. Coordenadas de ubicación del área de operación.*

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE OPERACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LADO | | RUMBO | DITANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | O1 | 2,345,139,5080 | 520,373.0547 |
| O1 | O2 | S 79'36'02.13" E | 19.210 | O2 | 2,345,136.0404 | 520,391.9493 |
| O2 | O3 | N 80'23'57.87" E | 92.471 | O3 | 2,345,151.4626 | 520,483.1252 |
| O3 | O4 | S 09'36'02.13" E | 8.500 | O4 | 2.345,143.0817 | 520,484.5428 |
| O4 | O5 | S 80'23'57.87" W | 93.970 | O5 | 2,345.127.4095 | 520,391.8891 |
| O5 | O6 | N 79'36'02.13" W | 20.709 | O6 | 2,345,131.1476 | 520,371.5203 |
| O6 | O7 | N 10'23'57.87" E | 3.000 | O7 | 2,345.134.0983 | 520,372.0619 |
| O7 | M5 | S 79:36'02.13" E | 20.180 | M5 | 2,345,130.4557 | 520,391.9103 |
| M5 | M4 | N 80'23'57.87" E | 90.441 | M4 | 2,345,145.5393 | 520,481.0845 |

CONSULTA PÚBLICA

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M4 | M3 | N 09'36'02.13" W | 2.500 | M3 | 2,345,148.0043 | 520,480.6675 |
| M3 | M2 | S 80'23'57.87" W | 90.000 | M2 | 2,345,132.9942 | 520,391.9280 |
| M2 | O8 | N 79:36'02.13" W | 19.739 | O8 | 2,345,136.5573 | 520,372.5131 |
| O8 | O1 | N 10'23'57.87" E | 3.000 | O1 | 2,345,139.5080 | 520,373.0547 |
| **SUPERFICIE = 686.58 m²** | | | | | | |

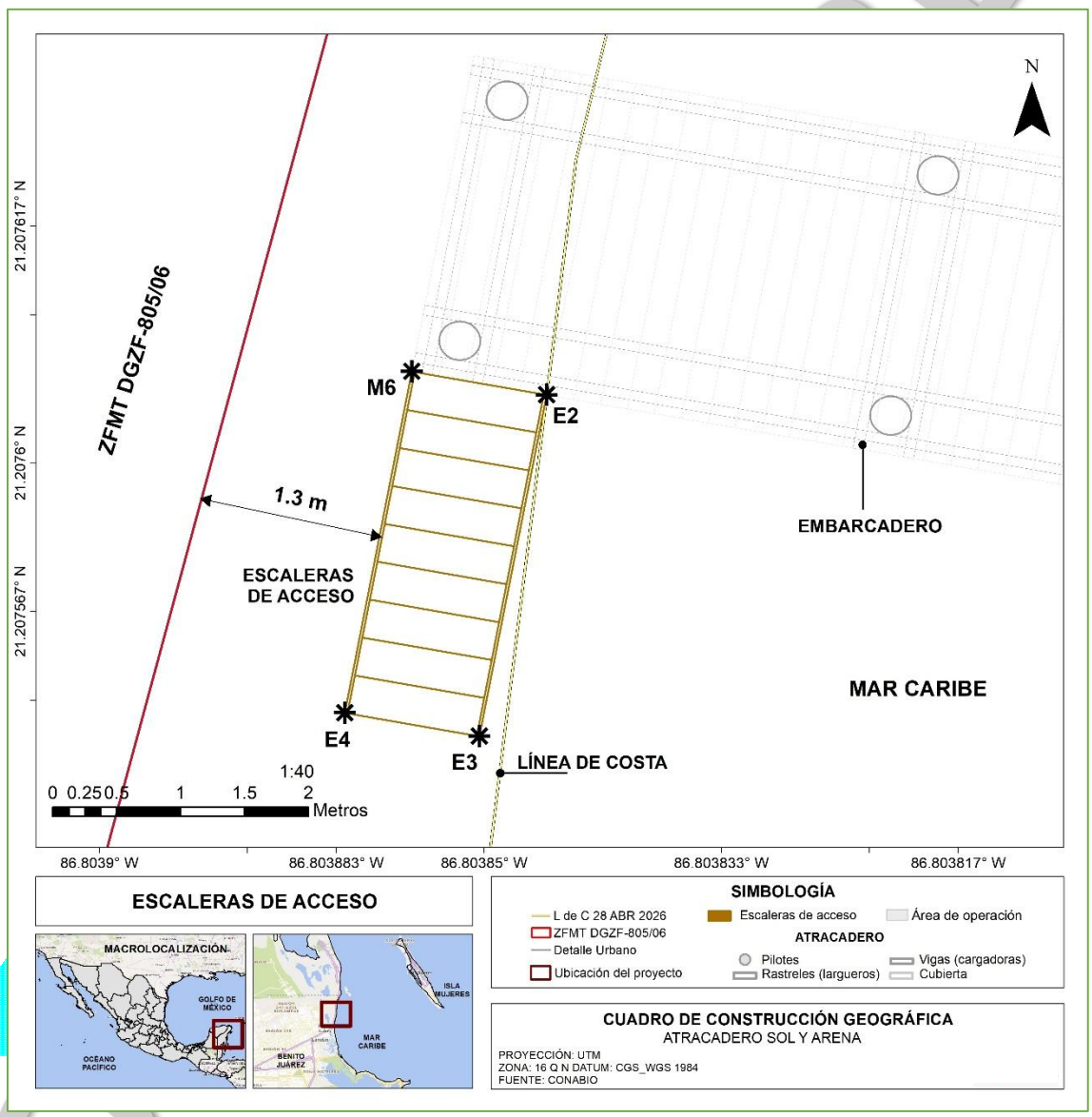



*Ilustración 8. Ubicación de las escaleras de acceso.*

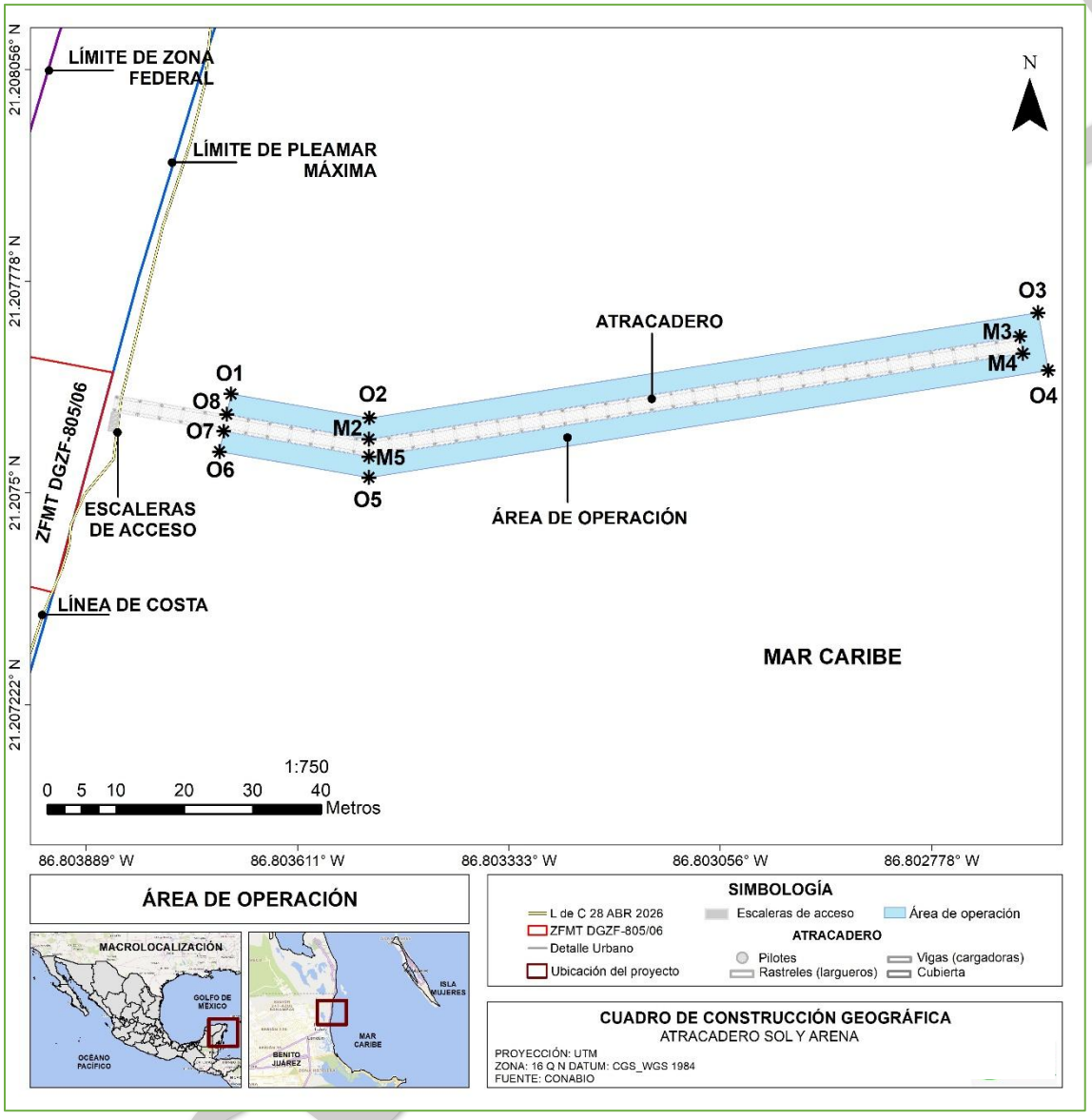



*Ilustración 9. Área de operación.*

## II.1.6 Representación gráfica local

El proyecto se ubica en el Municipio de Benito Juárez, geográficamente está situado en la parte norte del estado de Quintana Roo, territorialmente limita en el norte con el municipio de Isla Mujeres, al este con el mar caribe, al sur con el municipio de Puerto Morelos y al este con el municipio de Lázaro Cárdenas.

Está constituido por una extensión territorial de 4,644.00 kilómetros cuadrados, situado entre las coordenadas 20° 09' 38" latitud norte y entre 86° 50' 51" longitud oeste.

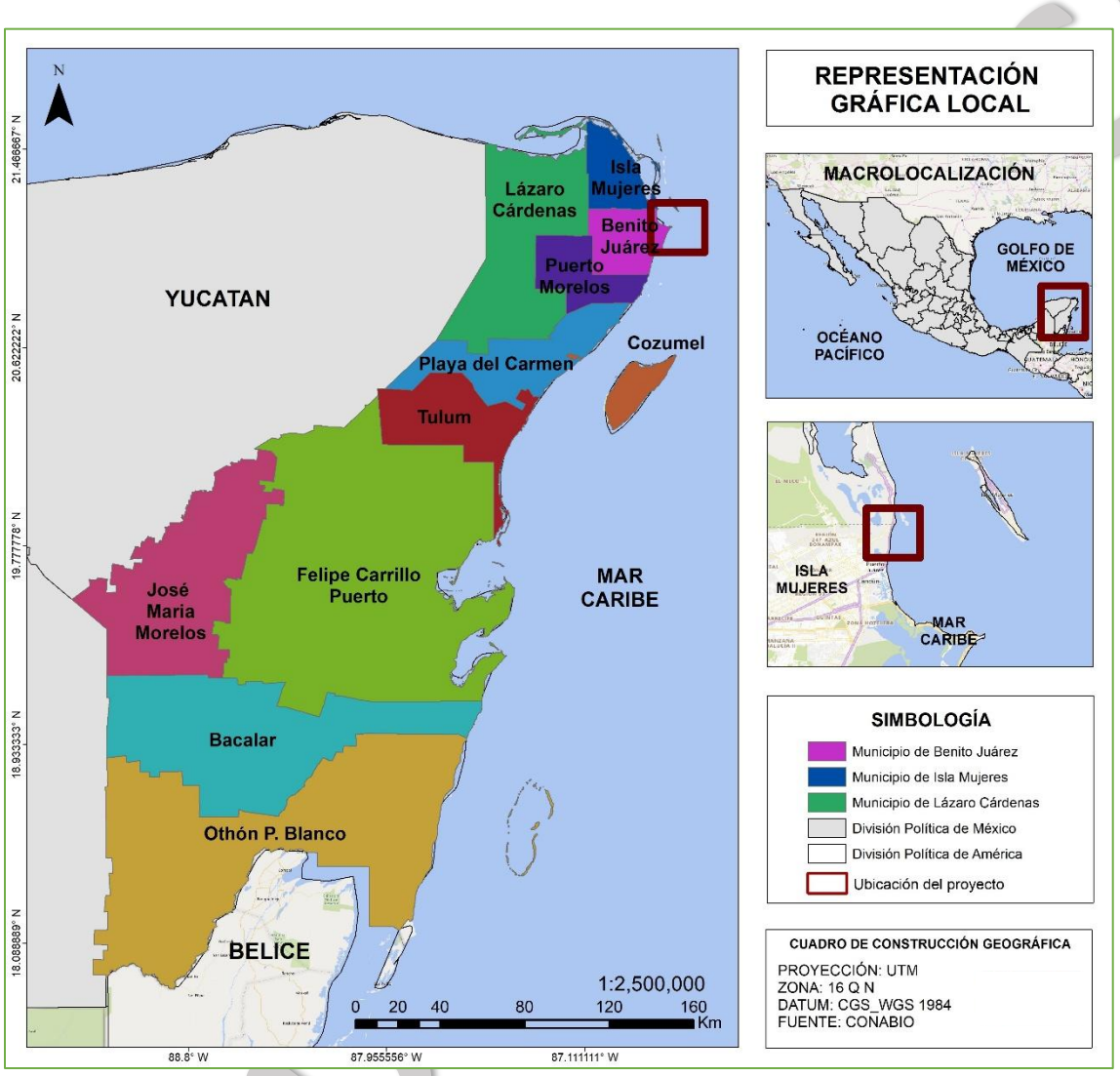



*Ilustración 10.Ubicación del municipio de Benito Juárez (identificado en color fucsia).*

El proyecto **"ATRACADERO SOL Y ARENA"** contempla el aprovechamiento de una superficie de **314.20 m²** para el estructura principal, **2.70 m²** de las escaleras de acceso y una superficie destinada como área de operación de **686.58 m²**, cuyas obras y actividades se plantean considerando la naturaleza de los materiales a utilizar, así como sus dimensiones que no contravienen con las actividades en la zona, por el contrario, pretenden ajustarse a las disposiciones establecidas en los instrumentos de política ambiental que la regulan, integrándose a los elementos que componen el ecosistema.

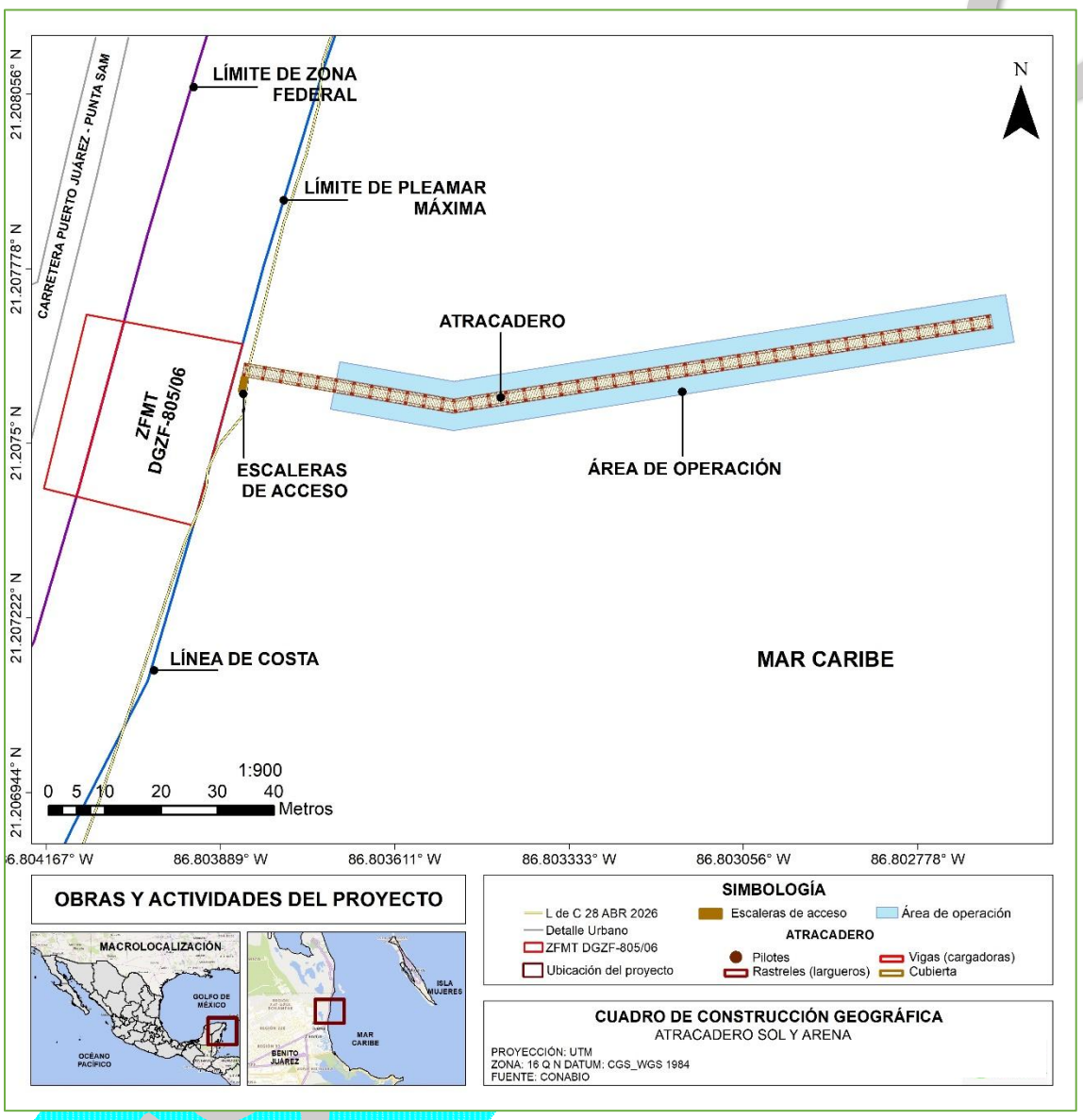



*Ilustración 11. Representación Gráfica local del Proyecto ATRACADERO SOL Y ARENA.*

### II.1.7 Uso de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Considerando el Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Benito Juárez (POEL-BJ), no hay UGA que regule la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se desarrollará el proyecto, sin embargo, el predio adyacente se ubica en la Unidad de Gestión 21 (UGA 21) denominada “Zona Urbana de Cancún”.

El objetivo de la UGA es 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.

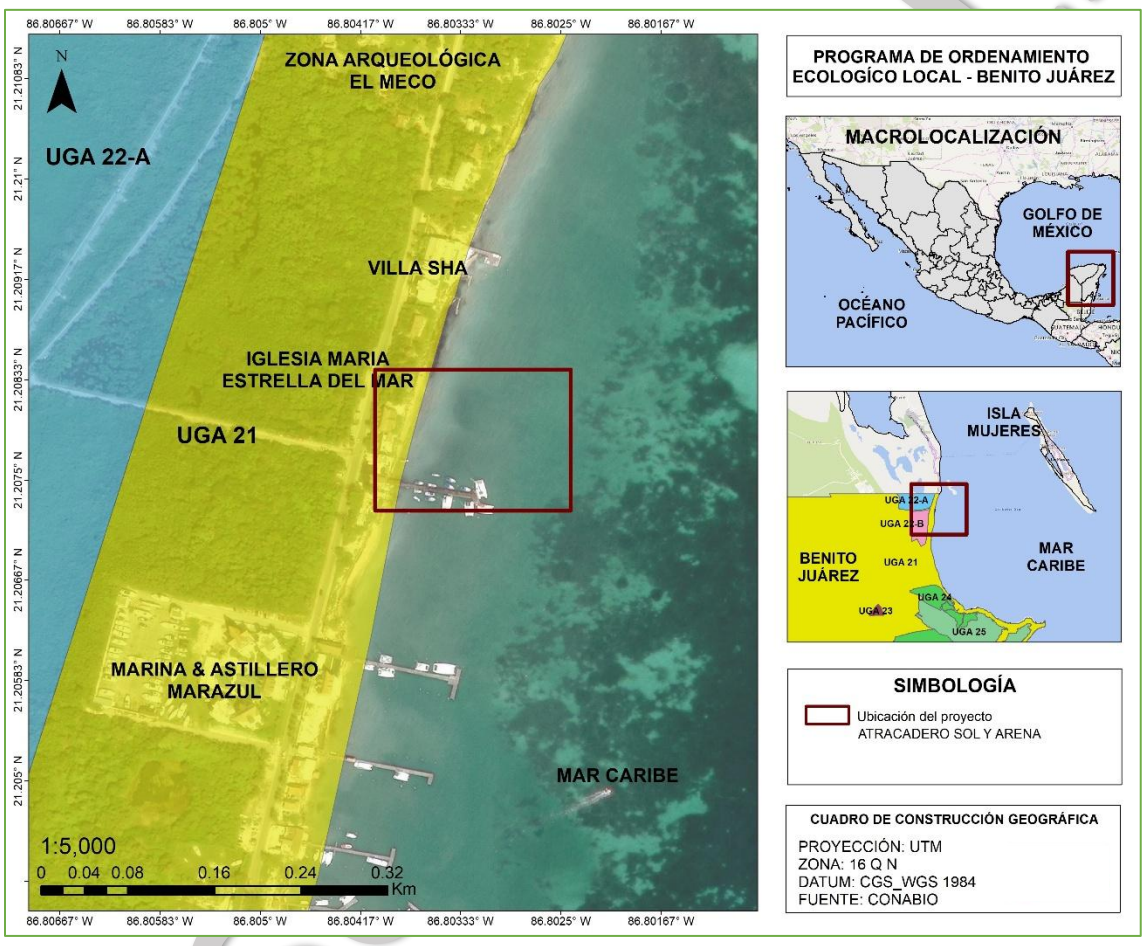



*Ilustración 12. Ubicación del proyecto dentro de la UGA 21 del POEL BJ.*

El predio adyacente al sitio en donde pretende desarrollarse el proyecto se ubica en el polígono denominado Distrito 3 regulado por el **Programa de Desarrollo Urbano de Benito Juárez Quintana Roo 2018-2030**, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 17 de abril de 2019.

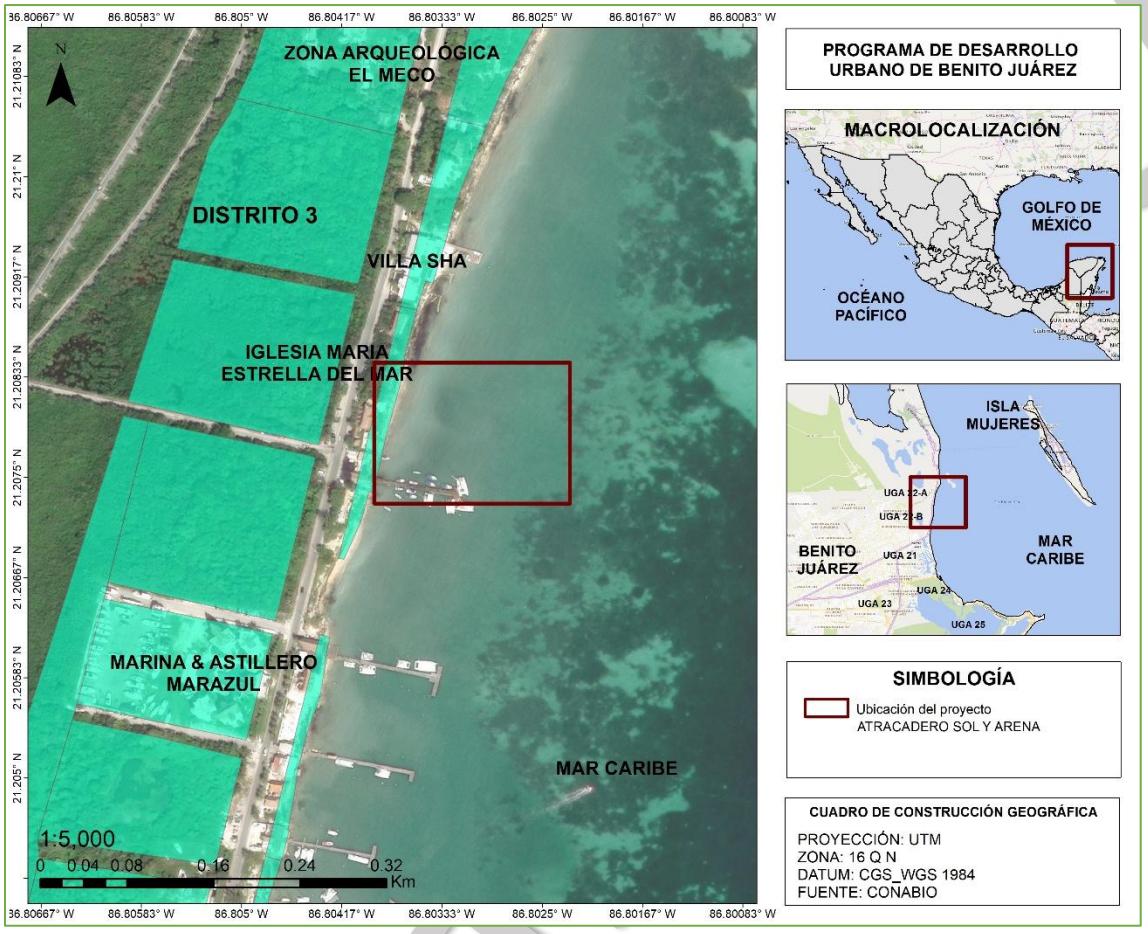



*Ilustración 13. Ubicación del proyecto respecto al PDU de Benito Juárez, Quintana Roo*

Atendiendo a las características del proyecto, se tiene que, no resulta aplicable su vinculación con ningún criterio del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo (PDU), toda vez que, el proyecto no se desplantará dentro de ninguno de los polígonos delimitados por dicho instrumento de planeación, en virtud de que se ubicará en un porción de playa marítima y la zona marina inmediata.

En consecuencia, las disposiciones, criterios, usos del suelo, destinos, políticas y parámetros urbanísticos previstos en el citado Programa no resultan exigibles al proyecto, al no encontrarse éste dentro de su ámbito territorial de aplicación. Por ello, no existen parámetros específicos establecidos por dicho instrumento a los cuales deba sujetarse el desarrollo del proyecto.

CONSULTA

## Colindancias

El sitio de interés se localiza aledaño a la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre **No. DGZF-805/06**, en una porción de playa marítima y la zona marina inmediata, con las siguientes colindancias:

Al Norte con la Zona Federal Marítimo Terrestre y el Mar Caribe.

Al Sur de igual manera con la Zona Federal Marítimo Terrestre, el Mar Caribe y una estructura de madera con características similares a las obras propuestas en el presente manifiesto.

Al Oeste con la concesión de ZOFEMAT **No. DGZF-805/06**, y el lote contiguo a la carretera Puerto Juárez – Punta Sam.

Al Este con el Mar Caribe.

Tanto al Norte como al Sur del sitio, se encuentran operando estructuras similares a las descritas en el presente proyecto.

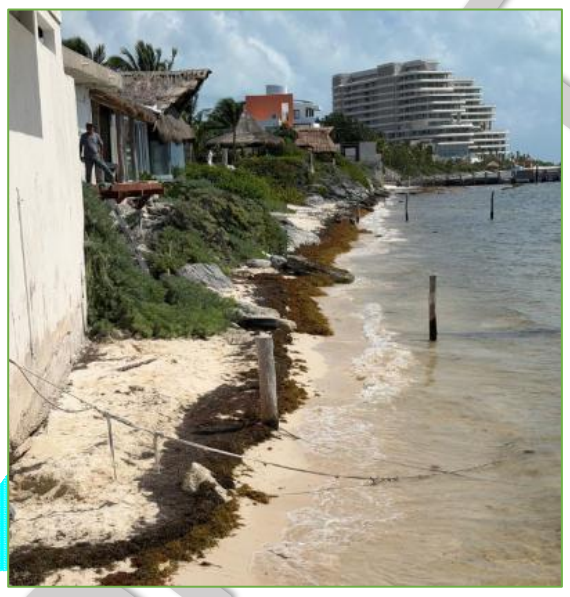


*Ilustración 14. Colindancia Norte.*



*Ilustración 15. Colindancia Sur.*

COPIA PÚBLICA



*Ilustración 16. Colindancia Oeste.*



*Ilustración 17. Colindancia Este.*

### II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se ubica en un área urbanizada cuenta con avenidas pavimentadas, servicios públicos tales como energía eléctrica, agua potable, drenaje municipal y servicio de limpieza, entre otros.

**Vías de comunicación**

***Acceso vía terrestre***

El acceso principal es a través de la carretera a Punta Sam que conecta con la ciudad de Cancún y el aeropuerto al Sur.

Las principales vías de comunicación del municipio de Benito Juárez son dos carreteras federales, la Carretera Federal 180, que lo comunica con el oeste, hacia el estado de Yucatán y la Carretera Federal 307, que lo une con el sur del estado de Quintana Roo.

***Acceso vía aérea***

El principal medio de comunicación vía aérea del municipio es el aeropuerto internacional de Cancún, ubicado a 24 km, de distancia, es el principal aeropuerto del estado y uno de los de mayor actividad en México, el aeropuerto recibe numerosos vuelos tanto nacionales como internacionales.

***Acceso vía Marítimo***

Los puertos cercanos, localizados a varios kilómetros de distancia, son los siguientes: Puerto Juárez en Cancún, Puerto Morelos en Benito Juárez, y Punta Sam en Isla Mujeres. Puerto Juárez y Punta Sam se utilizan principalmente para embarque de personas (turismo).

**Servicios públicos**

***Agua***

El abasto del agua potable para el centro de población de Cancún proviene de 185 pozos localizados al poniente de la ciudad que por acueductos localizados al costado de la carretera Cancún-Mérida, la avenida José López Portillo, el Blvd. Luis Donaldo Colosio y el Blvd. Kukulkán, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad.

La infraestructura de agua potable se complementa con 2 mil 295 kilómetros de tuberías para distribución y 43 kilómetros para la conducción del vital líquido. También se cuenta con 51 estaciones de rebombeo y almacenamiento.

El servicio de distribución de agua potable y alcantarillado se encuentra a cargo de la empresa “Desarrollos Hidráulicos del Caribe, S. A. de C.V.” (AGUAKAN).

***Electricidad***

Para el 2016 la infraestructura eléctrica en el municipio estaba conformada por 3 subestaciones de transmisión y 17 subestaciones de distribución. El tendido eléctrico es

CONSULTA PÚBLICA

responsabilidad, como en todo el país, de la Comisión Federal de Electricidad, la cual abastece al municipio de Benito Juárez.

***Drenaje***

El alcantarillado tiene una cobertura del 100%, el servicio se encuentra a cargo de la empresa “Desarrollos Hidráulicos del Caribe, S. A. de C.V.” (AGUAKAN).

***Servicio de Limpia Municipal***

El servicio de limpia municipal en Cancún, Quintana Roo, está a cargo de Solución Integral de los Residuos Sólidos SIRESOL, el cual se encarga de la recolección, aprovechamiento, disposición final y generación de residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos que generen por la construcción y operación del proyecto se almacenarán, recolectarán y dispondrán conforme al Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos que se adjunta a la presente manifestación.

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Programa general del proyecto

De conformidad con el programa general de trabajo presentado en la **Tabla 7**, se prevé que la etapa de preparación del sitio y construcción tenga una duración de **24 meses**, período que iniciará una vez autorizado el proyecto.

Para la etapa de operación y mantenimiento se estima una vida útil de **50 años** a partir de la conclusión de la etapa de construcción. El proyecto recibirá mantenimiento periódico para prolongar su duración en óptimas condiciones.

*Tabla 7. Programa general de trabajo.*

| DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | MESES | | | | | | | | | AÑOS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 50 | |
| **Etapa de preparación del sitio y construcción** | | | | | | | | | | | |
| Contratación de mano de obra | | | | | | | | | | | |
| Adquisición y transporte de materiales y equipos | | | | | | | | | | | |

CONSULTA PÚBLICA

| DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | MESES | | | | | | | | | AÑOS | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 50 | |
| Delimitación de las áreas de aprovechamiento | | | | | | | | | | | |
| Rescate y reubicación de ejemplares de flora y fauna marina | | | | | | | | | | | |
| Instalación de malla geotextil antidispersión | | | | | | | | | | | |
| Hincado de pilotes de madera | | | | | | | | | | | |
| Colocación de rastreles, vigas cargadoras y cubierta | | | | | | | | | | | |
| Limpieza del sitio | | | | | | | | | | | |
| **Etapa de operación y mantenimiento** | | | | | | | | | | | |
| Uso y funcionamiento de la estructura | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento de la estructura | | | | | | | | | | | |
| Supervisión general y seguimiento de condicionantes | | | | | | | | | | | |
| **Abandono del sitio** | | | | | | | | | | | |
| Desmantelamiento del atracadero (retiro de cubierta, vigas cargadoras, rastreles y pilotes) | | | | | | | | | | | |

### II.2.2 Etapa de preparación del sitio

Durante la etapa de preparación del sitio, además de dar aviso a las autoridades ambientales del inicio de las obras y actividades contempladas para el desarrollo del proyecto se ejecutarán las siguientes acciones:

1. **Contratación de mano de obra.** En esta etapa se contratará al personal que desempeñará el trabajo de construcción del atracadero.

2. **Adquisición y transporte de materiales y equipos**. Los materiales serán adquiridos fuera del área del proyecto y la transportación de estos se llevará a cabo por los proveedores.

3. **Delimitación de las áreas de aprovechamiento.** Se efectuará el trazo, delimitación y marcaje de las áreas destinadas para el aprovechamiento del atracadero a través

CONSULTA PÚBLICA

del método de levantamiento Geodésico o Topográfico, para determinar su ubicación en las coordenadas geográficas en la zona marina.

Esta actividad implica el uso de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) de medición satelital, mediante procedimientos tradicionales tales como: triangulación, trilateración, radiación o la combinación de éstos con equipos de medición de alta precisión.

4. **Trazo**: consistirá en el marcado físico del desplante del atracadero, definiendo la ubicación de los ejes estructurales y de los puntos donde serán hincados los pilotes de madera. Se realizará mediante métodos manuales, utilizando estacas, cuerdas, boyas u otros elementos de referencia temporal, con el propósito de garantizar la correcta alineación y dimensiones de la estructura.

   No se requerirán de actividades de nivelación, corte, relleno o modificación de la playa seca inmediata ni del fondo marino permitiendo conservar las condiciones naturales del sitio.

### II.2.3 Etapa de construcción

#### II.2.3.1 Instalación de malla geotextil antidispersión

Previo al inicio de actividades se instalará una malla de geotextil en la zona marina, con la finalidad se retener la dispersión de los sólidos suspendidos por la remoción del sedimento durante el hincado de los pilotes de madera que darán soporte a la estructura principal del atracadero.

Esta malla lleva en la parte superior un flotador continuo de poliestireno de alta densidad y durabilidad, con el fin de darle forma y tensarla, bajo el flotador corre un cable guía de polipropileno. Como lastre se utiliza una cadena de acero con eslabones, en la parte superior lleva una serie de boyas de señalización que tienen el propósito de indicar la presencia de la malla, a fin de reducir el riesgo de accidentes.

La malla se irá sujetando a los pilotes según el avance del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

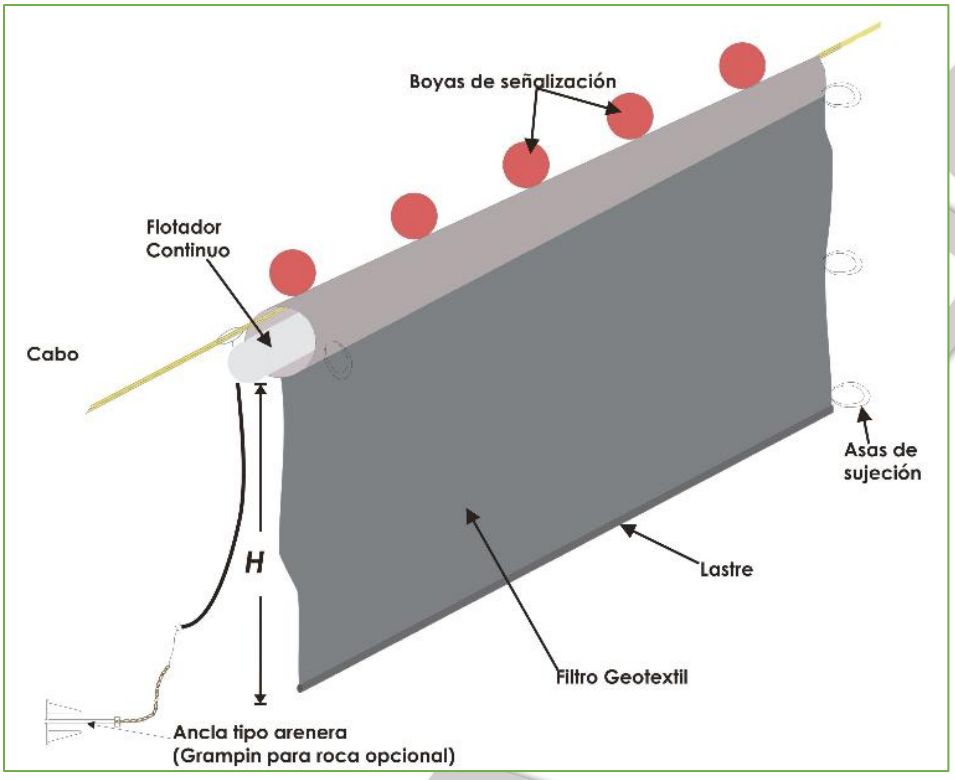



*Ilustración 18. Malla geotextil.*

### II.2.3.2 Hincado de pilotes

Los pilotes de madera dura de la región de 0.30 m de Ø, se seleccionan por su longitud y se trasladan a la zona de trabajos con la ayuda de elementos de flotación. Un grupo de maniobristas mediante cabos y poleas levanta cada pilote y lo coloca en el punto exacto, donde se va acomodando por su propio peso. La separación entre cada elemento es de aproximadamente 2.80 m entre centros en el sentido del eje de la conexión y de 1.90 m en forma perpendicular.

Una vez georreferenciados los sitios donde se colocarán los pilotes, de conformidad con el arreglo estructural establecido para el proyecto, se llevará a cabo el hincado utilizando una bomba que arroje agua a presión al interior de un hueco desplazando el sedimento mientras el mismo peso del pilote lo va enterrando. De este modo el agua inyectada ayuda a desplazar más rápido la arena y facilita el hincado.

CONSULTA

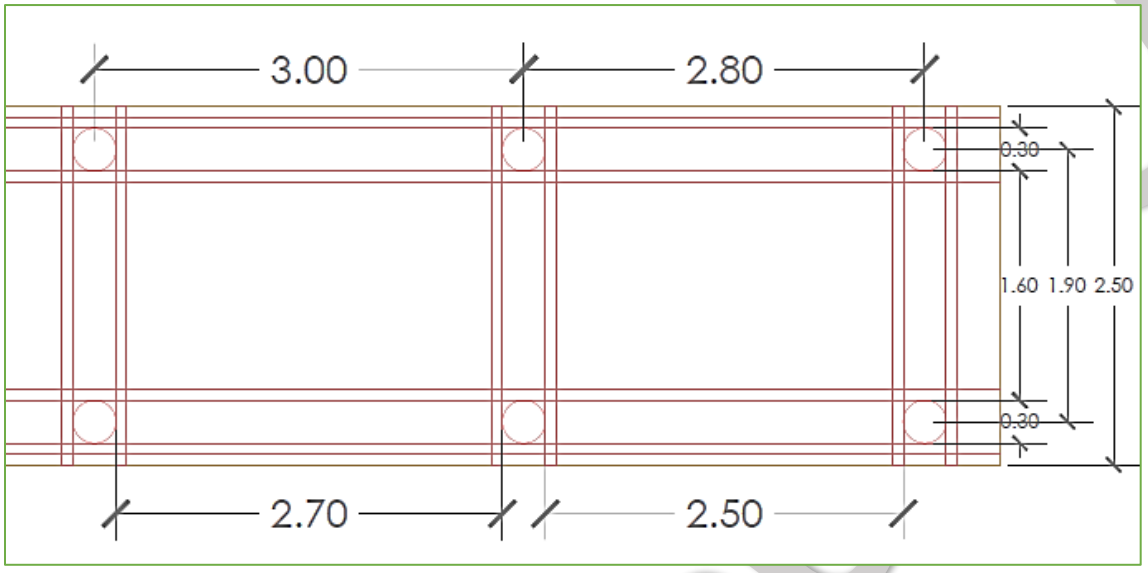



*Ilustración 19. Indica el modelo base de colocación de los pilotes.*

Una vez posicionado el pilote y comprobada su verticalidad, el espacio libre se llena con arena del sitio por la acción natural, para generar la fricción necesaria y que el pilote no se levante.

### II.2.3.3 Estructura y soporte de cubierta

Una vez que se tiene un avance conveniente de hincado de pilotes, un grupo de carpinteros se encarga de armar el soporte de la estructura con las vigas y rastreles. Cuando estos trabajos se concluyen, se colocan las tablas de cubierta alienadas con un reventón.

Una serie de tablones de madera se fijarán en forma horizontal, perpendiculares a los pilotes para formar los soportes. Se colocarán sobre de estos en sentido longitudinal a la estructura de conexión con una separación máxima de 0.60 metros, sobre las cuales se clavarán o atornillarán las piezas de la cubierta. En estos pasos se conservan los niveles, de tal manera que la estructura quede terminada a un solo nivel.

El último paso es rebajar con pulidora las orillas de las tablas de la cubierta para eliminar bordes ásperos o filosos, para lo cual se coloca una lona alrededor del área con la finalidad de recoger la viruta y evitar su dispersión.

CONSULTA PÚBLICA

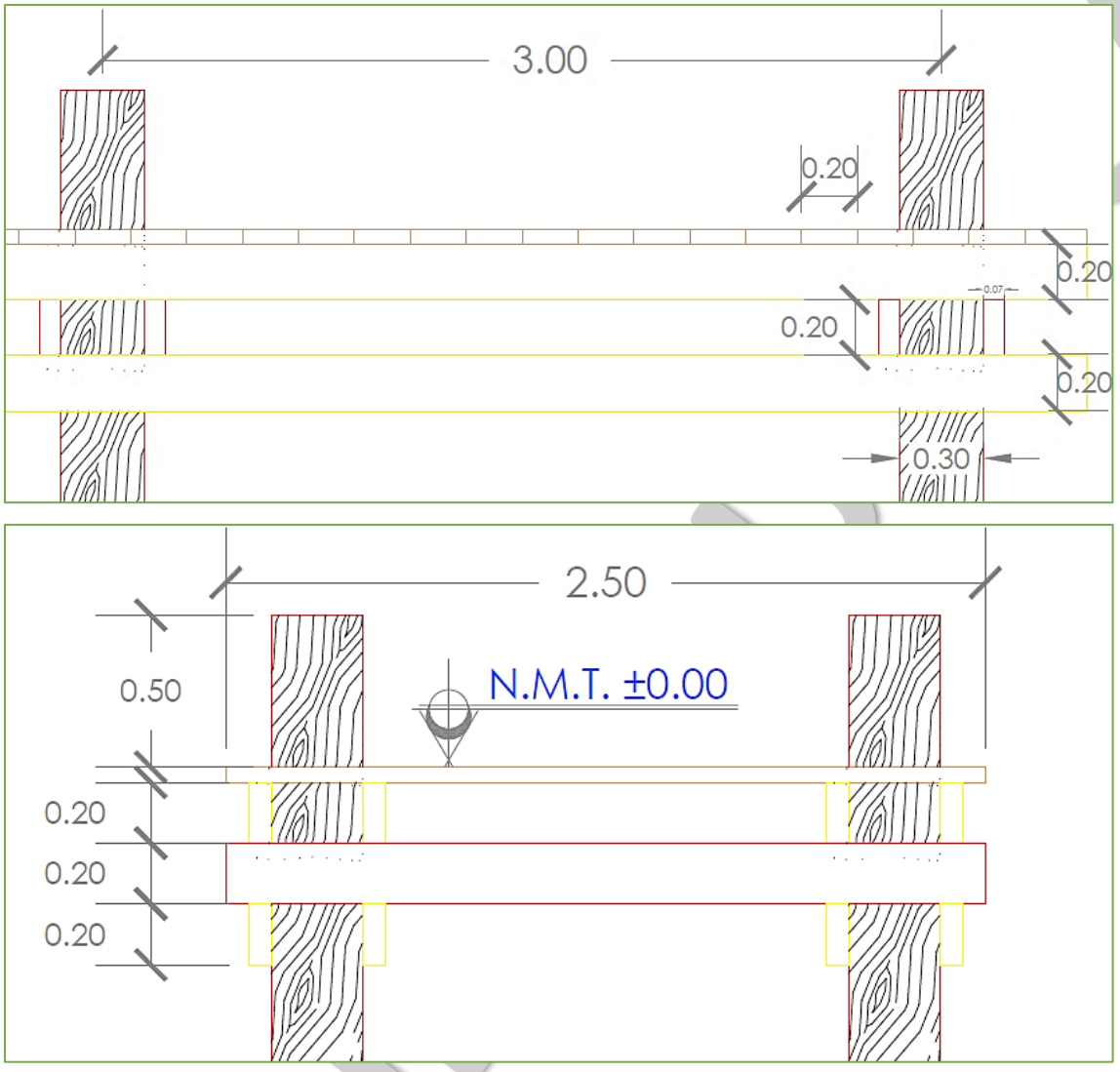



*Ilustración 20. Indica el modelo base constructivo para el atracadero, en las uniones de los rastreles y las vigas cargadoras.*

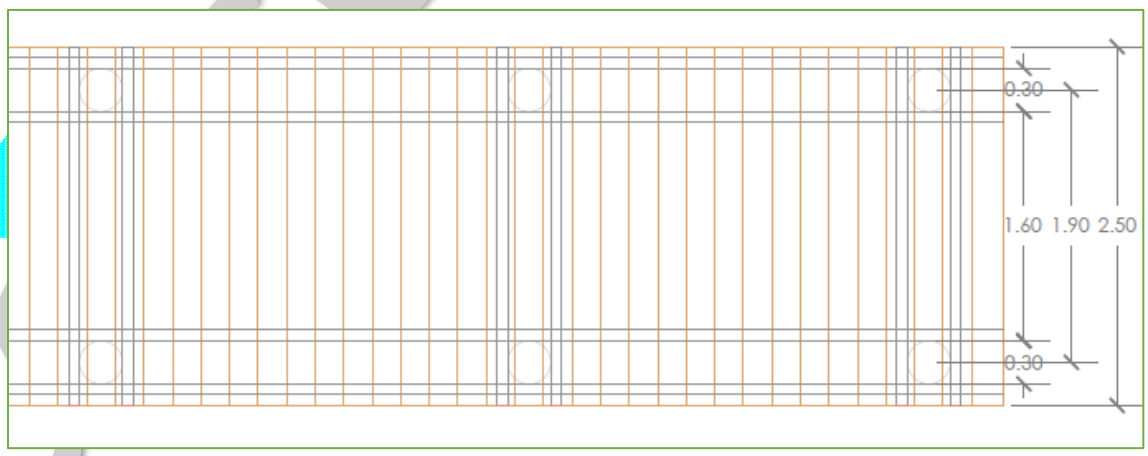



*Ilustración 21. Sección en planta de la cubierta general del muelle.*

La mayor parte de los componentes de madera se trasladan al sitio de los trabajos previamente cortados a medida. Solo se practicarán pequeños ajustes en campo evitando con ello los riesgos de dispersión de partículas de madera. Todos los herrajes serán de acero inoxidable.

Para minimizar cualquier riesgo de contaminación en la zona marina, la malla de geotextil permanecerá durante toda la etapa de construcción para evitar la propagación de sedimentos o partículas suspendidas

### II.2.3.4 Requerimientos de materiales y equipo durante la etapa de construcción

Los materiales y equipos que se utilizarán para la construcción del atracadero son los siguientes:

*Tabla 8. Materiales y equipos para la construcción del atracadero.*

| MATERIALES | HERRAMIENTAS |
|---|---|
| • Pilotes de madera dura de la región de Ø 10” como mínimo (25cm)<br>• Vigas cargadoras de madera dura de la región de 3” x 8” x 8”<br>• largueros de madera dura de la región de 3” x 8” x 10”<br>• Tablas de cubierta (duela) de madera dura de la región de 2” x 10” x 8”<br>• Mallas de dispersión<br>• Cintas de delimitación de áreas de trabajo<br>• Cable sumergible de uso rudo<br>• Estacas y soga para delimitación de polígonos de obra y avances<br>• Pijas de fijación de cubierta de acero inoxidable de cabeza plana | • Compresor de aire de 120 Volts (V) Corriente alterna (CA) de alimentación<br>• Bombas sumergibles de 30 HP y 220 V<br>• Equipo de Global Positioning Sistem (GPS)<br>• Motosierras<br>• Sierra caladora<br>• Taladro eléctrico<br>• Nivel láser<br>• Cepillos<br>• Equipos de maniobras<br>• Herramientas ligeras varias<br>• Equipo de seguridad<br>• Equipo de buceo básico |

COPIA PÚBLICA

| | |
|---|---|
| • Varillas roscadas de acero inoxidable de ½ “de grosor para fijar vigas a pilotes<br>• Varillas roscadas de acero inoxidable de ½ “de grosor para fijar largueros a vigas | |

### II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez concluidas las actividades de construcción del atracadero, se dará inicio a la etapa de operación, la estructura se mantendrá en óptimas condiciones y como parte del mantenimiento del proyecto, se realizarán las siguientes actividades:

1. Se mantendrá la limpieza constante de la playa seca y la zona marina adyacente para evitar la dispersión de los residuos que por las actividades pudieran generarse.

2. Respecto del atracadero, permanentemente se vigilará el estado físico de las estructuras revisando su integridad, de tal manera que si se observa alguna falla se reparará de manera inmediata.

3. No se realizarán acciones de mantenimiento ni de reparación a embarcaciones.

4. Con el fin de evitar el derrame de hidrocarburos y la posible contaminación de la Zona Marina, quedará estrictamente prohibido el llenado de tanques y la carga de combustible.
   No se permitirá el cambio de aceite ni lubricantes de transmisión de maquinaria, ni la reparación de estas, dentro del área y zona adyacentes al atracadero.

### II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se prevé ningún tipo de obra adicional o asociada a las ya indicadas.

Durante la construcción del proyecto, la energía eléctrica será suministrada por el predio colindante propiedad del promovente, al igual que el uso de sanitarios por parte de los trabajadores y espacios para el resguardo de materiales y equipos.

CONSULTA PÚBLICA

### II.2.6 Etapa de abandono del sitio

No se considera la etapa de abandono del sitio. El atracadero estará sujeto a mantenimiento periódico de tal manera que permanezca en el tiempo.

De llevarse a cabo el abandono del sitio, únicamente se desmantelará la estructura y no se requerirá de un Programa de Restauración debido a que, al tratarse de actividades de bajo impacto y elementos semipermanentes en el sustrato arenoso, el sitio se recuperará por acción natural.

### II.2.7 Utilización de explosivos

No se prevé el uso de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

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

Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, propios de la naturaleza del proyecto tanto por los usuarios del atracadero como personal de obra y personal contratado durante la operación.

Conforme a lo anterior y con la finalidad de disponer adecuadamente de los desechos generados, se Anexa a la presente Manifestación el **Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos** para garantizar un manejo responsable de durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, mediante la separación, almacenamiento temporal, recolección y disposición final adecuada.

Dicho plan busca consolidar un esquema de **prevención y mejora continua**, donde cada acción implementada fortalezca el compromiso de [redacted] con la sustentabilidad y la operación turística responsable, que favorece tanto a los visitantes como a la comunidad local.

Debido a la naturaleza del proyecto no se generarán residuos peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
# MODALIDAD PARTICULAR



## PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

## CAPÍTULO III

## VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

# III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

## III.1 ORDENAMIENTOS FEDERALES

### III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Los artículos 4 y 27 prevén:

*"**Artículo 4o.-** La mujer y el hombre son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia.*

*…*

***Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho.** El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.*

*…"*

*"**Artículo 27**. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.*

*Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los*

CONSULTA PÚBLICA

*elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. Párrafo reformado*

*Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.*

*Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el 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 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*

CONSULTA PÚBLICA

*integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas."*

Al encontrarse el sitio del proyecto en Bienes Nacionales de Uso Común, debe obtenerse previamente para su aprovechamiento las autorizaciones previstas en la legislación secundaria, y en el caso concreto, las que garanticen el acceso a la justicia ambiental y que salvaguarden los siguientes principios:

1. Regulación jurídica integral

Lo anterior en virtud de que el mismo se ajusta a la normatividad positiva vigente.

2. Responsabilidad compartida

Mi representada como parte del sector privado asume las obligaciones contenidas en el resolutivo que en su caso se expida.

3. Introducción de la variable ambiental en la toma de decisiones

En virtud de que mi representada introdujo en el presente proyecto complementario de actividades turísticas la variable ambiental al someterlo al procedimiento de evaluación de impacto

4. Sostenibilidad

El proyecto es social, económica y ambientalmente viable en virtud de que se promoverá el turismo sostenible.

La generación de empleo local y el acceso incluyente a infraestructura resulta en la **viabilidad económica y social** del proyecto.

Por último, el proyecto es **ambientalmente viable**, en virtud de que, se ajusta a los parámetros de cuidado al ambiente previstos en la normatividad, asi como también, se contemplan medidas de compensación, de mitigación y de prevención que resultan en la preservación de los servicios ambientales que se generan en el entorno.

5. Publicidad

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto se dará a conocer a la comunidad en general mediante la publicación en los diarios de circulación local como lo prevé la normativa.

**6.** Preventivo

Se cumple en virtud de que se acude ante esa dependencia a obtener la aprobación previa al desarrollo del proyecto.

### III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente

El artículo 28 de la ley invocada, prevé en su parte conducente lo siguiente:

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

Se actualiza el supuesto previsto en la fracción IX del artículo 28 de la Ley de la materia en virtud de que, el proyecto se trata de la contrucción y operación de un **atracadero de uso particular**, conformado por una estructura de madera soportada sobre pilotes, cuya finalidad será proporcionar un acceso seguro y funcional entre la playa marítima y la zona marina inmediata, permitiendo el acceso a embarcaciones para el embarque y desembarque de personas.

CONSULTA PÚBLICA

Por otra parte, el proyecto se pretende desplantar en una superficie de **Zona Federal Marítima** y playa marítima, por lo que se actualiza el supuesto previsto en la fracción X del artículo 28 de la Ley en cita en cita.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto denominado **"ATRACADERO SOL Y ARENA"**, se pone a consideración de esa Secretaría con la finalidad de obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la LGEEPA que a la letra dice:

> ***"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 p ara evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente."*

En atención a lo establecido en el artículo anteriormente citado, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para que sean evaluados los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por el proyecto.

Cabe señalar, que el proyecto que se somete a evaluación **no se ubica en ninguno de los supuestos** previstos en el diverso 35, fracción III de la ley de la materia, para negar la autorización solicitada:

a) En efecto, **el proyecto no contraviene** lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) El proyecto **no propicia que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies;**

c) Las manifestaciones expresadas en el manifiesto que se somete a evaluación **son resultado de la realidad y no constituyen de ninguna forma falsedad en la información proporcionada por el promovente**, respecto de los impactos ambientales que generará el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Por otra parte, en materia de flora y fauna silvestre, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece en su Capítulo III, Título Segundo numeral 82 y 83 lo siguiente:

> ***"Articulo 82.-*** *Las disposiciones de esta Ley son aplicables a la posesión, administración, preservación, repoblación, propagación, importación, exportación y desarrollo de la flora y fauna silvestre y material genético, sin perjuicio de lo establecido en otros ordenamientos jurídicos."*
>
> ***"Articulo 83.-*** *El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.*
>
> *La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies."*

Se manifiesta que, el proyecto no tiene por objeto la posesión, repoblación, propagación, exportación, importación, exportación ni desarrollo de la flora y fauna, por lo que, los supuestos previstos en los artículos antes citados **no son aplicables al presente proyecto.**

En materia de emisiones de contaminantes a la atmósfera la Ley General invocada prevé:

> ***"Artículo 110.*** *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*
>
> *I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y*
>
> *II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*
>
> ***Artículo 113.*** *No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente {…}".*

El proyecto no afectará la calidad de aire en los asentamientos humanos, no obstante, se manifiesta que en el Capítulo VI del presente documento se dispusieron medidas preventivas y de mitigación, para los impactos que pudiese ocasionar el proyecto en cuanto a contaminación a la atmosfera.

CONSULTA PÚBLICA

En materia de Prevención a la Contaminación del Suelo, el proyecto se ajusta a los supuestos normativos que a continuación se enumeran de la Ley General referida:

> ***"Artículo 134.*** *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*
>
> *I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo.*
>
> *II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.*
>
> *III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.*
>
> *IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar.*
>
> *V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable."*
>
> ***"Artículo 136****. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:*
>
> *I. La contaminación del suelo.*
>
> *II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.*
>
> *III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación.*
>
> *IV. Riesgos y problemas de salud."*

En términos de lo previsto en los artículos en cita, se manifiesta que el proyecto fomentará la concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos promoviendo acciones de separación, reutilización y reciclaje de residuos conforme al "***Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos***" que se adjunta al presente manifiesto.

CONSULTA PÚBLICA

Además, se manifiesta que en el Capítulo VI del presente documento se dispusieron medidas de control y preventivas, para los impactos que pudiese ocasionar el proyecto en cuanto al suelo y calidad de agua.

En materia de residuos peligrosos la Ley en cita prevé en su artículo 151 y 152 BIS lo siguiente:

> ***"Artículo 151.*** *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó."*
>
> ***"Artículo 152 BIS.*** *Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva."*

En ese sentido, es importante señalar que, debido a la naturaleza del presente proyecto, y conforme a lo establecido en los artículos que anteceden, **el proyecto no generará residuos que se consideren peligrosos.**

Por último, en materia de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual el artículo aplicable establece:

> ***"Articulo 155.-*** *Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría {…} En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente."*

CONSULTA PÚBLICA

En relación a las emisiones generadas por ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, éstas no rebasarán los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

### III.1.3 Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

El artículo 5 del Reglamento en cita prevé en sus incisos Q) y R) lo siguiente:

> *"Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*
>
> ***(…)***
>
> ***Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:***
>
> ***Construcción y operación de*** *hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas,* ***muelles****, rompeolas, campos de golf,* ***infraestructura turística*** *o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales,* ***que afecte ecosistemas costeros,*** *con excepción de:*
>
> *…*
>
> ***R)*** *OBRAS Y* ***ACTIVIDADES*** *EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS* ***LITORALES O ZONAS FEDERALES:***
>
> *…*

Se actualizan los supuestos previstos en los incisos Q) y R) del artículo 5 del Reglamento de la materia en virtud de que, el proyecto tiene por objeto la construcción y operación de un **atracadero de uso particular**, conformado por una estructura de madera soportada sobre pilotes, cuya finalidad será proporcionar un acceso seguro y funcional entre la playa marítima y la zona marina inmediata, permitiendo el acceso a embarcaciones para el embarque y desembarque de personas.

CONSULTA PÚBLICA

Es oportuno señalar que, el proyecto se presenta en su modalidad Particular al no encontrarse en ninguno de los supuestos señalados en las fracciones I, II, III y IV del artículo 11 del Reglamento citado.

### III.1.4 Ley de Navegación y Comercio Marítimos

Dentro del Capítulo VII de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos, de la prevención y control de la contaminación Marina, se dispone lo siguiente:

> *"Artículo 76.- De conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y al altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar. La responsabilidad civil por daños derivados de la contaminación marina procedente de embarcaciones, artefactos navales e industrias costeras se regirá por los tratados internacionales, por el capítulo respectivo de esta Ley, así como por la legislación aplicable en cada especie de contaminación marina. A las sanciones administrativas derivadas de las infracciones a lo señalado en este capítulo, se sumará la obligación de reparación del daño, consistente en la limpieza y restauración efectiva de las áreas contaminadas. Esta disposición no prejuzga sobre la responsabilidad penal en que incurran los sujetos contaminantes, ni los servidores públicos que por cualquier modo autoricen o consientan el acto o la omisión resultante en la contaminación."*

> *"Artículo 77 BIS. Toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a los ecosistemas marinos o sus componentes estará obligada a la reparación de los daños, o bien, a la compensación ambiental que proceda de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental."*

La empresa promovente se compromete a fomentar el cumplimiento de lo establecido en esta disposición, en la inteligencia de que por la naturaleza del proyecto no se permitirá ni generará ningún tipo de derrame de hidrocarburos, ni lastre, ni escombros, ni basura, ni aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos.

CONSULTA PÚBLICA

## III.2 ORDENAMIENTOS INTERNACIONALES

### III.2.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible— aprobada por los dirigentes mundiales en septiembre de 2015 en una cumbre histórica de las Naciones Unidas — entraron en vigor oficialmente el 1 de enero de 2016. Con estos nuevos Objetivos de aplicación universal, en los próximos 15 años los países intensificarán los esfuerzos para poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático garantizando, al mismo tiempo, que nadie se quede atrás.

Los objetivos son los siguientes:

1. Fin de la Pobreza
2. Hambre Cero
3. Salud y Bienestar
4. Educación de Calidad
5. Igualdad de Género
6. Agua Limpia y Saneamiento
7. Energía Asequible y no Contaminante
8. Trabajo Decente y Crecimiento Económico
9. Industria, Innovación e Infraestructura
10. Reducción de las Desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles.
12. Producción y Consumo Responsables
13. Acción por el Clima
14. Vida Submarina
15. Vida de Ecosistemas Terrestres
16. Paz, Justicia e Instituciones Sólidas
17. Alianzas para Lograr los Objetivos

A pesar de que los Objetivos de Desarrollo Sostenible antes citados no son jurídicamente obligatorios, se adoptan en el presente manifiesto de impacto ambiental como propios e incluso con el proyecto se promueve el cumplimiento a los siguientes criterios y que se desarrollan en cuanto a su cumplimiento en el Capítulo VI del presente manifiesto, siendo los aplicables los siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

- **ODS 3** (Salud y bienestar)
- **ODS 6** (Agua limpia y saneamiento)
- **ODS 8** (Trabajo decente y crecimiento económico)
- **ODS 9** (Industria, innovación e infraestructura)
- **ODS 11** (Ciudades y comunidades sostenibles)
- **ODS 12** (Producción y consumo responsables)
- **ODS 14** (Vida submarina)
- **ODS 15** (Vida de ecosistemas terrestres)
- **ODS 16** (Paz, justicia e instituciones sólidas)
- **ODS 17** (Alianzas para lograr los objetivos)

## III.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE




*Ilustración 1. Mapa general de delimitación del OEM.*

El Golfo de México (GM) es calificado como el noveno cuerpo de agua más grande del mundo, considerado como un mar semicerrado parcialmente conectado con el Océano Atlántico a través del estrecho de Florida y con el Mar Caribe a través del canal Yucatán.

Criterios y Acciones por estado de Presión, Anexo 8 del POEM. Se generaron un conjunto de criterios para ser implementados como medida reactiva, en caso de situaciones

CONSULTA PÚBLICA

emergentes durante la instrumentación y seguimiento del programa, con base en algunos indicadores de presión propuestos.

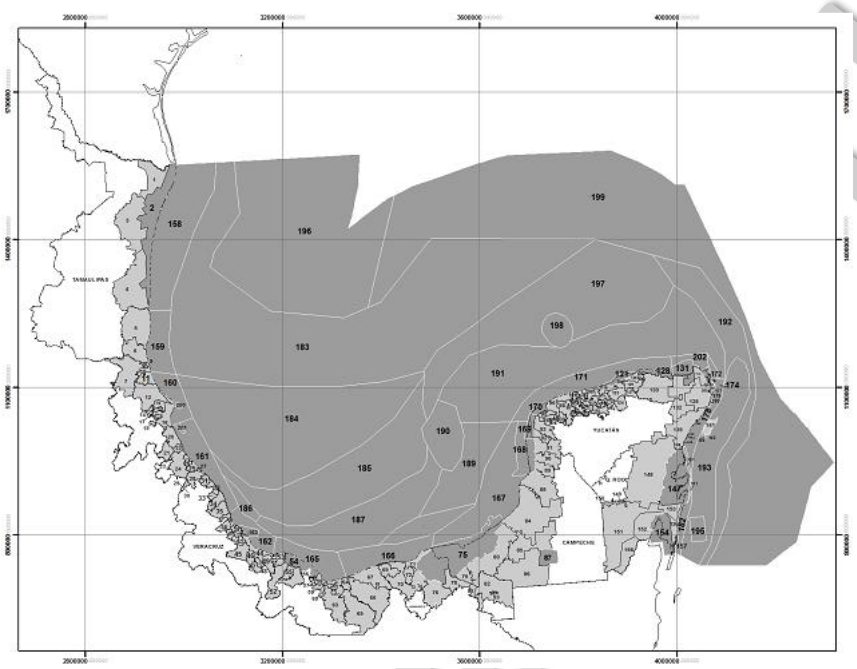


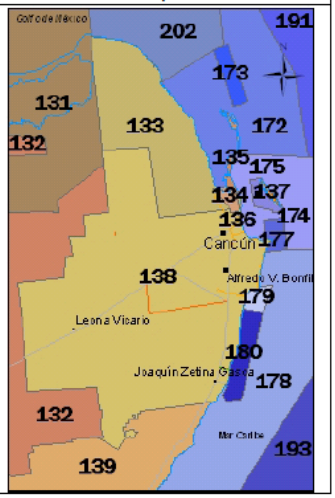
*Ilustración 2. Mapa general del Área Sujeta a Ordenamiento (ASO), dividido en UGA, Se indica el sito del proyecto con la flecha negra en el Municipio de Benito Juárez.*

## Unidades de Gestión Ambiental

### Unidad de Gestión Ambiental #138

Unidad de Gestión Ambiental #:138

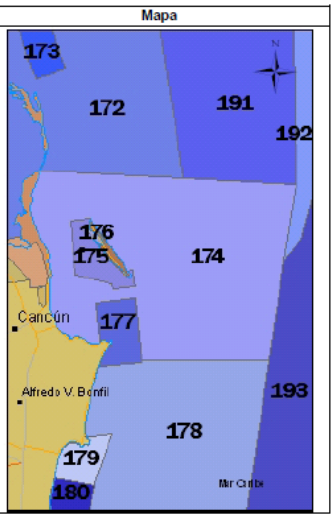
| | | Mapa |
|---|---|---|
| **Tipo de UGA** | Regional | |
| **Nombre:** | Benito Juárez | |
| **Municipio:** | Benito Juárez | |
| **Estado:** | Quintana Roo | |
| | | |
| | | |
| **Población:** | 573,325 Habitantes | |
| | | |
| **Superficie:** | 225,770.386 Ha. | |
| **Subregión:** | Aplicar criterios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



## Unidad de Gestión Ambiental #174

Unidad de Gestión Ambiental #:174

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de UGA | Marina | Mapa |
| Nombre: | Zona Marina de Competencia Federal | |
| Municipio: | | |
| Estado: | | |
| | | |
| | | |
| Población: | 19 Habitantes | |
| | | |
| Superficie: | 51,122.767 Ha. | |
| Subregión: | Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe | |
| Islas: | Presentes: Aplicar criterios para Islas | |
| | | |
| | | |
| Puerto Turístico | | |
| Puerto Comercial | | |
| Puerto Pesquero | | |
| | | |
| Nota: | | |




Guía para la Consulta del Programa de Ordenamiento:

1.- La ubicación territorial y número de referencia de las UGA están referidos en el Modelo de Ordenamiento Ecológico.

2.- Aplicar los Criterios y Acciones Generales (G).

3.- Para la consulta de la toponimia, características generales, identificación de ANP y la aplicación de criterios y acciones específicas (A) correspondientes, es necesario localizar la ficha correspondiente a la UGA.

4.- Para las UGA's terrestres costeras con frente litoral y marinas costeras aplican los criterios y acciones de ZCI de acuerdo con la zona correspondiente.

5.- En caso de UGA con islas incluidas aplicar los criterios y acciones insulares.

6.- El proceso de monitoreo en la etapa de instrumentación y seguimiento del POE establecerá las situaciones emergentes para aplicación de criterios y acciones de presión.

7.- Área Sujeta a Ordenamiento (ASO).

8.- Cambio Climático Global (CCG).

CONSULTA PÚBLICA

**Ubicación territorial y número de referencia**

| |
|---|
| Se ubica en la UGA Marina #174 y la UGA Terrestre #138 |

### A) Vinculación con Criterios y Acciones para la Zona Costera Inmediata

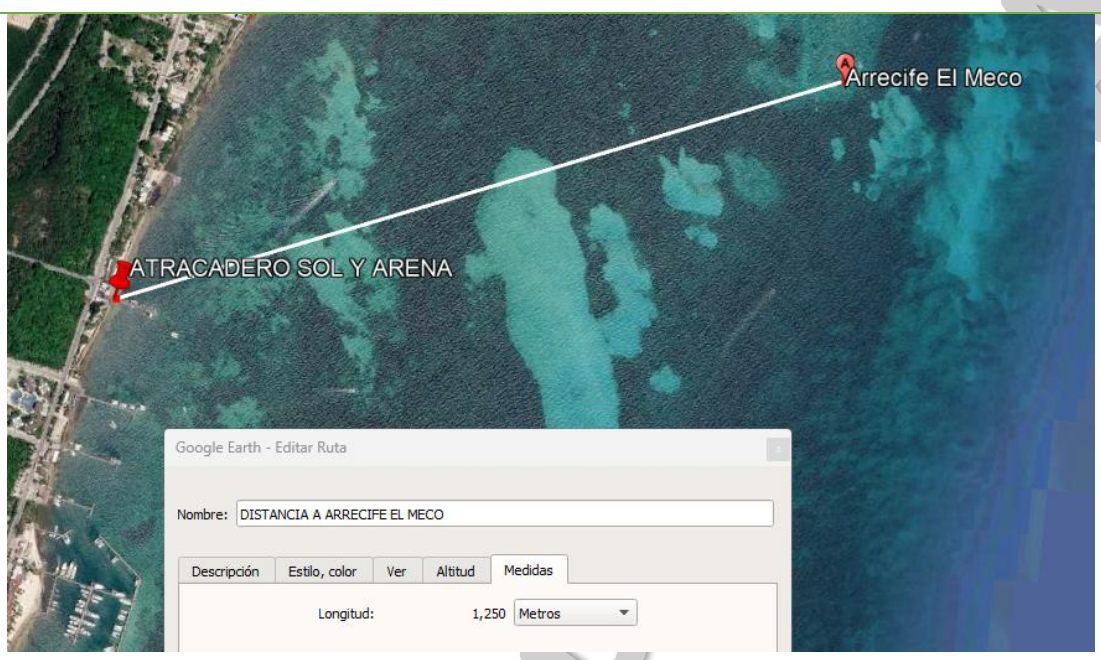
**Zona Costera Inmediata del Mar Caribe**: Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox. (Pág. 75 del OEM).

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Mar Caribe es un espacio que presenta una intensidad de uso turístico mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del ordenamiento que nos ocupa un conjunto extra de acciones que, lejos de reemplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento. (Pág. 75 del OEM)

Estas acciones responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al **intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa**, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo. (Pág. 75 del OEM)

| CLAVE | ACCIONES-CRITERIOS ZONA COSTERA INMEDIATA DEL MAR CARIBE | VINCULACIÓN |
|---|---|---|
| ZMC-01 | Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones. | En el sitio en el que se desarrollará el proyecto no se identificaron comunidades arrecifales.<br><br>Como se aprecia en la siguiente imagen, el área arrecifal más cercana se encuentra a más de 1,250 metros de distancia como se muestra a continuación: |

CONSULTA PÚBLICA




| | | |
|---|---|---|
| **ZMC-02** | Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas. | El atracadero se ha diseñado de forma orgánica con la finalidad de evitar la afectación a la especie *Syringodium filiforme* considerada como especie Amenazada según la **NOM-059-SEMARNAT-2017** como se aprecia en el Plano **P1-UBICACIÓN_PASTOS_MARINOS**, con esta acción se garantiza la conservación de la especie.<br><br>La dirección de la obra se orientó sobre áreas en las que se encuentra la especie *Thalassia testudinum* y que, conforme a lo manifestado en el Capítulo VI del presente proyecto, se ha propuesto como medida de mitigación la reubicación de las especies de *Thalassia testudinum* que pudiesen verse afectadas por el hincado de los pilotes, que en total representan un área de 6.08 $m^2$.<br><br>Ahora bien, los pilotes contribuyen para incrementar el espacio y superficie que puede ser colonizada por otras especies; y con ello se permite la continuidad y |

CONSULTA

| | | |
|---|---|---|
| | | funcionalidad ecológica de varias comunidades. |
| **ZMC-03** | Se prohíbe la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles salvo para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación. | No se capturarán mamíferos marinos, ni aves, ni reptiles. |
| **ZMC-04** | Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite. | El atracadero tiene por objeto el atraque de embarcaciones, por lo que no resultara necesario ubicar ni construir puntos de anclaje. |
| **ZMC-05** | Salvo en casos de rescate o con fines científicos para su conservación y preservación, no se debe permitir la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos. | El proyecto no se ubica en zona arrecifal, por tanto, no se recolectará, removerá o trasplantarán organismos vivos o muertos en dichas zonas y/u otro ecosistema representativo. |
| **ZMC-06** | La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin. | Al tratarse de la construcción de un atracadero, esta estructura no es promotora de playa. |
| **ZMC-07** | Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona | No se verterán hidrocarburos ni ningún tipo de productos químicos. |
| **ZMC-08** | Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies. | En el sitio del proyecto no se tiene registro de anidación de tortugas y durante las actividades de caracterización ambiental, no hubo avistamiento de tortugas. |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| **ZMC-09** | Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos. | En el sitio del proyecto no se identificaron comunidades arrecifales, por lo que el presente criterio no resulta aplicable. |
| **ZMC-10** | Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona. | Se cumplirá con las normas ambientales vigentes.<br><br>Aunado a lo anterior, la promovente difundirá las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona. |
| **ZMC-11** | Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras. | No habrá dragado ni canalización. |
| **ZMC-12** | Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán contar con estudios de impacto ambiental que incluyan estudios específicos batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y Geohidrológicos, donde se demuestre que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina, y la no afectación de comunidades marinas presentes en la zona, así como autorización por parte del INAH en caso de existir vestigios arqueológicos en el sitio. | El proyecto es un atracadero destinado a embarcaciones menores, no obstante, el presente documento constituye el estudio de impacto ambiental, al que se agregan los estudios específicos de batimetría y topográficos, con el que se demuestra que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina, y la no afectación de comunidades marinas presentes en la zona. |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| | | Aunado a lo anterior, es preciso mencionar que en el sitio del proyecto no se encontraron vestigios arqueológicos. |
| **ZMC-13** | Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente. | No se realizarán actividades de pesca comercial y en caso de que las embarcaciones realicen actividades de pesca deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura. |
| **ZMC-14** | Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA terrestres correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán. | El proyecto que se somete a evaluación no se encuentra ubicado en ninguna de las UGAS 139, ni 152 ni 156. |

CONSULTA PÚBLICA

**B) Vinculación con criterios Generales del Anexo 4 del OEM Tabla de Criterios y Acciones Generales (G) para aplicar en toda el área**

| CLAVE | TABLA DE CRITERIOS Y ACCIONES GENERALES PARA APLICAR TODA EL ÁREA | COMENTARIO |
|---|---|---|
| G001 | Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes. | El proyecto no requerirá del consumo de agua. |
| G002 | Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes. | No habrá extracción ni aprovechamiento del agua de ningún tipo. |
| G003 | Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción. | No habrá comercio ni extracción de especies en el área del proyecto. |
| G004 | Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010). | No habrá extracción de especies ni de flora ni de fauna. |
| G005 | Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable. | No resulta aplicable el criterio en cita. |
| G006 | Reducir la emisión de gases de efecto invernadero. | En ninguna de las etapas del proyecto se realizarán actividades que propicien la emisión de gases 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 | El proyecto se apegará a los programas que al efecto se promuevan por parte del Gobierno Federal, Estatal y municipal para tal caso. |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| | Bonos de Carbono. | |
| **G008** | El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente. | El proyecto no implica el uso de Organismos Genéticamente Modificados, por tanto, el criterio en cita no resulta aplicable. |
| **G009** | Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat. | El proyecto no se trata de una obra de comunicación terrestre, además, las obras no fragmentarán el hábitat. |
| **G010** | Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales. | El proyecto no se ubica en un área agropecuaria. |
| **G011** | Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas. | Se implementarán las medidas que se contienen en el Capítulo VI del presente manifiesto para minimizar las afectaciones que pudieren causar las actividades del proyecto, mismas que consistirán en:<br>**a)** Con la finalidad de minimizar las afectaciones derivadas por el efecto de las actividades humanas, durante todas las etapas del proyecto, se colocarán señalamientos informativos y/o restrictivos, que indiquen las actividades prohibidas que pudieran afectar la calidad del entorno directa o indirectamente.<br>Los señalamientos estarán dirigidos a todo el personal de obra involucrado, así como a los responsables del mantenimiento y usuarios durante la operación.<br>**b)** Se ejecutarán programas de limpieza periódicos para disponer adecuadamente de residuos sólidos |

CONSULTA PÚBLICA

que pudieran acumularse por acarreo de corrientes y mareas en la playa marítima.

**c)** Como parte de la difusión ambiental, se impartirán capacitaciones dirigidas al personal que trabajará en la construcción del proyecto, con la finalidad de informarles la importancia de preservar el ecosistema presente en el sitio y los elementos que lo conforman.

**d)** Las actividades de mantenimiento de las estructuras se realizarán de manera programada, evitando intervenciones simultáneas en toda la superficie del proyecto, con el fin de reducir la intensidad de las alteraciones temporales sobre el ecosistema costero.

**e)** La promovente coordinará con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) su adhesión a los programas y acciones de difusión y educación ambiental de dicha instancia, a efecto de contribuir a las acciones en beneficio del medio ambiente y los ecosistemas como medida de compensación en los términos que esa autoridad determine.

**f)** La promovente coordinará con la Dirección General de Restauración Ambiental (DGRA) su adhesión al Programa Nacional de Restauración Ambiental 2025-2030 (PNRA) y su

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| | | participación en los programas y acciones orientados a detener y revertir la degradación de los ecosistemas, a efecto de atender de forma compensatoria los impactos ambientales a generarse por el desarrollo de las actividades del proyecto. |
| **G012** | Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental. | No resulta aplicable el criterio en cita puesto que el proyecto no se ubica dentro de un parque industrial. |
| **G013** | Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas. | No se introducirá ningún tipo de especie. |
| **G014** | Promover la reforestación en los márgenes de los ríos. | El proyecto no se desarrollará en márgenes de ríos. |
| **G015** | Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos. | El proyecto no se desarrollará en márgenes de ríos. |
| **G016** | Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región. | El proyecto no se desarrollará en laderas de montañas. |
| **G017** | Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%. | El proyecto no constituye actividades agrícolas. |
| **G018** | Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables. | El proyecto no se desarrollará al margen de un cauce natural. |
| **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. | Los planes o programas de desarrollo urbano son competencia de la autoridad municipal. |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| **G020** | Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos. | El proyecto no se desarrollará en márgenes de ríos. |
| **G021** | Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas. | No aplica para el presente proyecto ya que no se realizará ningún tipo de actividad extractiva. |
| **G022** | Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas. | No aplica para el presente proyecto ya que no se realizará ningún tipo de actividad extensiva. |
| **G023** | Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas. | No aplica para el presente proyecto ya que no se contemplan actividades de manejo de especies. |
| **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. | No aplica. |
| **G025** | Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas. | No aplica. |
| **G026** | Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación). | El proyecto no se desplantará en una montaña, por tanto, el criterio en cita no es aplicable. |
| **G027** | Promover el uso de combustibles de no origen fósil. | El proyecto al tratarse de un atracadero no prevé el uso de combustibles de origen fósil, toda vez que no proveerá de ningún tipo de servicio de avituallamiento a las embarcaciones. |
| **G028** | Promover el uso de energías renovables. | Los únicos elementos que requerirán del uso de energía serán las balizas que se coloquen a los extremos del muelle para la señalización a las embarcaciones, no obstante, estás harán uso de paneles |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| | | solares, con lo que se cumplirá con el criterio en cita. |
| **G029** | Promover un aprovechamiento sustentable de la energía. | Los únicos elementos que requerirán del uso de energía serán las balizas que se coloquen a los extremos del muelle para la señalización a las embarcaciones, no obstante, estás harán uso de paneles solares, con lo que se cumplirá con el criterio en cita. |
| **G030** | Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes. | Los únicos elementos que requerirán del uso de energía serán las balizas que se coloquen a los extremos del muelle para la señalización a las embarcaciones, no obstante, estás harán uso de paneles solares, con lo que se cumplirá con el criterio en cita. |
| **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. | No aplica al presente proyecto. |
| **G032** | Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno. | No aplica al presente proyecto. |
| **G033** | Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias. | No aplica. |
| **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. | El proyecto no implica el desarrollo de viviendas ni edificaciones. |
| **G035** | Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes. | El proyecto no se trata de una instalación doméstica. |
| **G036** | Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes. | El proyecto no se trata de una instalación industrial. |
| **G037** | Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan | El proyecto no implica la producción de cultivos. |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| | evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno. | |
| **G038** | Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono. | El sustrato en el que se desplanta el proyecto no es potencialmente sujeto para la captura de carbono. |
| **G039** | Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO. | El criterio en cita es competencia de las autoridades federales, estatales y municipales. |
| **G040** | Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental. | El proyecto no es una obra de carácter industrial. |
| **G041** | Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios. | La elaboración de Programas de Desarrollo Urbano es competencia de las autoridades municipales. |
| **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. | El proyecto no es una obra de carácter industrial, por tanto, no resulta aplicable el criterio en cita. |
| **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. | El proyecto no es de carácter pesquero. |
| **G044** | Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras. | El proyecto no es de carácter pesquero. |
| **G045** | Consolidar el servicio de transporte público en las localidades locales. | El proyecto no es para la prestación del servicio de transporte público. |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| **G046** | Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte. | No aplica. |
| **G047** | Impulsar la diversificación de actividades productivas. | Se cumplirá impulsando la actividad turística en la zona y aumento de empleos. |
| **G048** | Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales. | Se instrumentarán y apoyarán campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales. |
| **G049** | Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil. | El presente criterio es obligación de las autoridades municipales. |
| **G050** | Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos. | El proyecto no se trata de la construcción de una casa-habitación. |
| **G051** | Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos. | Se fomentará la concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos promoviendo acciones de separación, reutilización y reciclaje de residuos, conforme al "**Programa integral de manejo de residuos**" que se adjunta al presente documento. |
| **G052** | Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.). | El presente criterio es obligación de las autoridades municipales, no obstante, se promoverá la limpieza y la separación de residuos conforme al "**Programa integral de manejo de residuos**" que se adjunta al presente documento. |
| **G053** | Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas. | El proyecto al ser un atracadero turístico de madera sin servicios de avituallamiento no generará aguas residuales por lo que no se prevé su reutilización. |
| **G054** | Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas. | El proyecto no corresponde al sector industrial por lo que no habrá plantas de tratamiento para descarga de aguas residuales. |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| **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 habrá cambio de uso de suelo forestal, ni de ningún tipo, ni se prevé el aprovechamiento de recursos maderables al no tratarse de un terreno forestal. |
| **G056** | Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente. | El proyecto no se trata de un sitio de disposición final de ningún tipo de residuos. |
| **G057** | Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático. | El proyecto se trata de un atracadero rústico de madera por lo que no le resulta aplicable el presente criterio. |
| **G058** | La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables. | En el proyecto no se generarán, ni manejarán, ni se transportarán, ni se dispondrán residuos peligrosos. |
| **G059** | El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente. | El proyecto no se ubica en una ANP. |
| **G060** | Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida. | A fin de minimizar el impacto de la vegetación acuática sumergida es que el proyecto se pretende desplantar a través de pilotes cuya posición abarca una superficie que en suma es de **6.08 m²** que corresponde a un 0.6% de la superficie total objeto de la presente evaluación, por lo que se minimiza al máximo el impacto sobre la vegetación acuática. |
| **G061** | La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino. | Se cumple con el criterio en cita, toda vez que se prevé la utilización de madera tratada de la región para la construcción del atracadero, a fin de minimizar la |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| | | contaminación del ambiente marino. |
| G062 | Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo. | El proyecto no se trata de una actividad agropecuaria. |
| G063 | Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos. | El proyecto no contempla actividades pesqueras ni acuícolas. |
| 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. | El proyecto no contempla la construcción de vialidades. |
| G065 | La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva. | El proyecto no se encuentra dentro de una ANP. |

### C) Vinculación Acciones Específicas UGA #138

La UGA 138, llamada Benito Juárez en la que incide el sitio del proyecto, corresponde a una Unidad de Gestión Ambiental Regional; por lo tanto, considerando que el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), sólo da a conocer la parte regional de dicho programa; siendo el Gobierno del Estado de Quintana Roo, y demás entidades federativas que forman parte del Área Regional, quienes expedirán mediante sus órganos de difusión oficial la parte Regional del Programa; es que se considera que la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 138) no es vinculante al proyecto, y en consecuencia no es considerada en el presente análisis, criterio que esa Oficina de Representación confirmó en el inciso **A)** de la fracción VII del considerando **5. INSTRUMENTOS NORMATIVOS** del oficio número **04/SGA/1522/2022 Folio 03612, Número de Expediente 223QR2022TD026** emitido en fecha 05 de octubre de 2022.

CONSULTA PÚBLICA

## D) Vinculación Acciones Específicas UGA #174

**Anexo** 5

**ACCIONES Y CRITERIOS ESPECIFICOS**

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

**NA=NO APLICA.**

| CLAVE | TABLA DE CRITERIOS Y ACCIONES ESPECÍFICAS PARA APLICAR TODA EL ÁREA | COMENTARIO |
|---|---|---|
| A-007 | Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. | No es responsabilidad del promovente realizar la promoción de la constitución de áreas destinadas a la conservación o ANP, por el contrario, corresponde a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. |
| A-013 | 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 en ninguna de sus etapas la introducción de ningún tipo de especies, mientras que, de conformidad con lo establecido en los 76 y 77 de la Ley de |

| | | |
|---|---|---|
| | la Ley de Navegación y Comercio Marítimo. | Navegación y Comercio Marítimo, es responsabilidad de la Secretaría de Marina en conjunto con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, establecer y vigilar el cumplimiento de las medidas para evitar la introducción de especies invasoras por actividades marítimas. |
| **A-016** | Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO. | No es responsabilidad del Promovente establecer corredores biológicos para conectar ANP. |
| **A-018** | 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). | El atracadero se ha diseñado de forma orgánica con la finalidad de evitar la afectación a la especie *Syringodium filiforme* considerada como especie Amenazada según la **NOM-059-SEMARNAT-2017** como se aprecia en el Plano **P1-UBICACIÓN_PASTOS_MARINOS**, con esta acción se garantiza la protección de la especie.<br><br>La dirección de la obra se orientó sobre áreas en las que se encuentra la especie *Thalassia testudinum* que tiene el carácter de protección especial y que, conforme a lo manifestado en el Capítulo VI del presente proyecto, se ha propuesto como medida de mitigación la reubicación de las especies de *Thalassia testudinum* que pudiesen verse afectadas por el hincado de los pilotes, que en total representan un área de 6.08 $m^2$ para efecto de propiciar la recuperación del área afectada.<br><br>Ahora bien, los pilotes contribuyen para incrementar el espacio y superficie que puede ser colonizada por otras especies; y con ello se permite la continuidad y |

| | | |
|---|---|---|
| | | funcionalidad ecológica de varias comunidades. |
| **A-022** | Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. | No aplica para el presente proyecto, a consideración de que en el sitio del proyecto no se ubican aguas y/o zonas costeras que hayan sido afectadas por hidrocarburos. |
| **A-025** | 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. | No aplica al proyecto, toda vez que en ninguna de las etapas se generaran residuos peligrosos. |
| **A-029** | Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural. | El proyecto no modificará el perfil de la costa ni los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa como se acredita con el "**Estudio de Evolución de Línea de Costa**" que se adjunta al presente manifiesto. |
| **A-033** | Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias. | No aplica. |
| **A-034** | Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz. | No aplica. |
| **A-040** | 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 prevé el desarrollo de actividades pesqueras. |
| **A-041** | Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación. | El proyecto no prevé el desarrollo de actividades pesqueras. |
| **A-042** | Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de | No aplica al proyecto toda vez que no se realizaran actividades extractivas de ninguna especie. |

| | | |
|---|---|---|
| | explotación. | |
| **A-044** | Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. | El proyecto no prevé el desarrollo de actividades pesqueras. |
| **A-045** | Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales. | No aplica al presente proyecto. |
| **A-046** | 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 residuos sólidos urbanos que se generen en las embarcaciones se dispondrán conforme al “Programa integral de manejo de residuos”.<br><br>Será obligación de los propietarios de las embarcaciones gestionar el manejo y disposición de los aguas residuales y sentinas. |
| **A-047** | Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos. | No aplica al proyecto. |
| **A-048** | 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. | No aplica al proyecto. |
| **A-071** | Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente. | Se promoverán acciones coordinadas entre los sectores turístico y de conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas. |

## III.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL (POEL) DEL MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ, QUINTANA ROO

Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez Quintana Roo, se advierte que conforme al resolutivo contenido en el oficio número **04/SGA/0956/1403150** de fecha 16 de Julio del 2016 emitido por esa Oficina de Representación, respecto a otro proyecto de similar naturaleza, esa unidad administrativa se pronunció en el sentido de que *"dicho instrumento no es considerado en el análisis del presente proyecto, toda vez que el mismo se ubica en Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, mismas superficies que de acuerdo con el art. 120 de la Ley General de Bienes Nacionales, compete a la Federación regular mediante el establecimiento de normas y políticas para regular el uso y aprovechamiento sustentable"*

Al ser el sitio del proyecto íntegramente considerado por la Ley General de Bienes Nacionales como bienes sujetos al dominio público de la Federación, al desarrollarse en Playa Marítima y Zona Federal Marítima y de acuerdo al criterio señalado en el párrafo anterior no le aplica el ordenamiento salvo para acreditar la congruencia del uso de suelo con el sitio del proyecto.

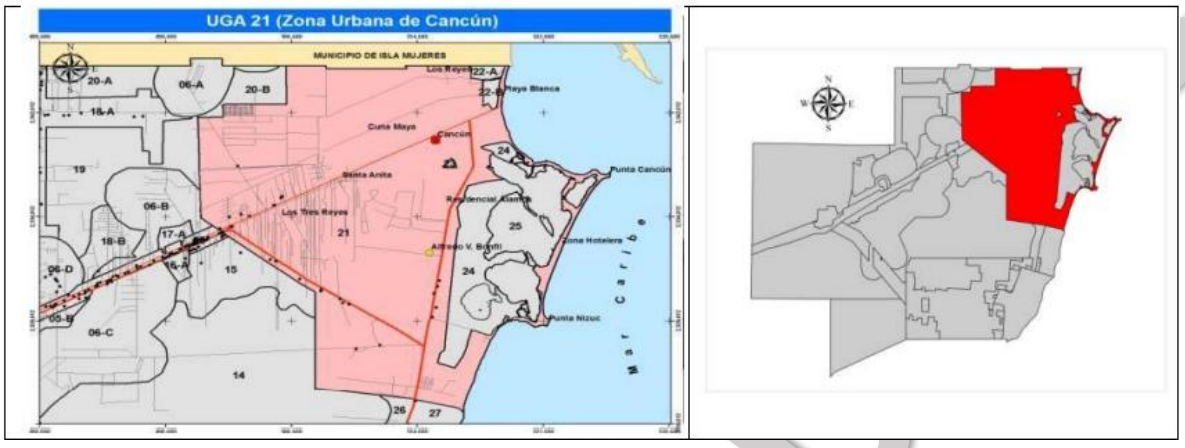
En ese sentido, se procede a vincular cautelarmente dicho Ordenamiento con el presente proyecto para acreditar la congruencia entre las disposiciones municipales aplicables con las actividades sujetas a la presente evaluación.

La zona federal donde se ubica el **proyecto** se encuentra aledaña al territorio municipal regulado por el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo**, publicado en el periódico oficial del gobierno del Estado de Quintana Roo el 27 de febrero de 2014.

De acuerdo con dicho instrumento legal, el predio se ubica en la **Unidad de Gestión 21 (UGA 21)** denominada "Zona Urbana de Cancún" lo anterior, como se aprecia en las siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

## UGA 21 – ZONA URBANA DE CANCÚN.




**Objetivo de la UGA**: 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.

**Usos Compatibles:** Los que se establecen en el Programa de Desarrollo Urbano vigente.

**Usos Incompatibles:** Los que se establecen en el Programa de Desarrollo Urbano vigente.

| Recursos y Procesos Prioritarios | Clave | Criterios de Regulación Ecológica |
|---|---|---|
| Agua | URB | 01, 02,03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 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 |

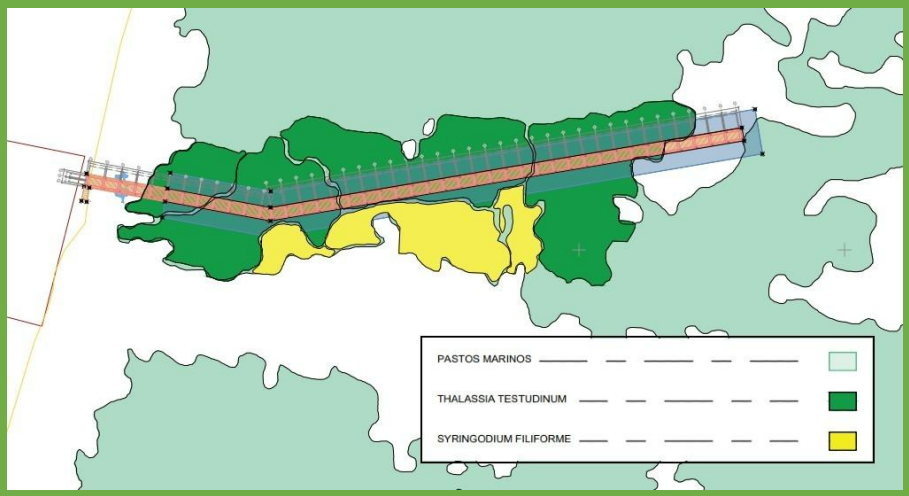
### CRITERIOS GENERALES A VINCULAR:

| CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL |
|---|

CONSULTA PÚBLICA

| CLAVE | CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLOGICA | COMENTARIOS DE VINCULACIÓN |
|---|---|---|
| CG-01 | 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). | El proyecto no prevé en ninguna de sus etapas el tratamiento de plagas y/o enfermedades de plagas, en ese sentido, el criterio en cita no aplica. |
| CG-02 | 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. | El proyecto no prevé en ninguna de sus etapas la implementación de agroquímicos, por tanto, no resulta aplicable el criterio en cita. |
| CG-03 | Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado. | Como ha quedado de manifiesto, el proyecto pretende desplantarse en Zona Federal Marítima y en playa marítima, por lo que no aplica el presente criterio. |
| CG-04 | 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 | El proyecto no prevé la conexión al drenaje sanitario y/o pluvial, en ese sentido, el criterio en cita no es aplicable. |

| | | |
|---|---|---|
| | como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites. | |
| **CG-05** | 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. | Como ha quedado de manifiesto el proyecto pretende desplantarse en Zona Federal Marítima y en Playa Marítima que por sus características permite la filtración de las aguas pluviales al suelo y subsuelo. |
| **CG-06** | 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 acahual. | El atracadero se ha diseñado de forma orgánica con la finalidad de evitar la afectación a las agrupaciones de poblaciones de las especies de *Syringodium filiforme* considerada como especie Amenazada según la **NOM-059-SEMARNAT-2017** como se aprecia en el Plano **P1-UBICACIÓN_PASTOS_MARINOS**, con esta acción se mantiene la continuidad de esta especie.<br><br>La dirección de la obra se orientó sobre áreas en las que se encuentra la especie *Thalassia testudinum* que tiene el carácter de protección especial y que, conforme a lo manifestado en el Capítulo VI del presente proyecto, se ha propuesto como medida de mitigación la reubicación de las especies de *Thalassia testudinum* que pudiesen verse afectadas por el hincado de los pilotes, que en total representan un área de 6.08 $m^2$ para efecto de propiciar la recuperación del área afectada.<br><br>Ahora bien, los pilotes contribuyen para incrementar el espacio y superficie que puede ser colonizada por otras especies; y con ello se permite la continuidad y |

| | | |
|---|---|---|
| | | funcionalidad ecológica de varias comunidades.<br><br>Lo anterior como se aprecia en la imagen siguiente: |
| |  | |
| **CG-07** | 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 implica la construcción de caminos y/o bardas; por otra parte, se manifiesta que el proyecto no interrumpirá la conectividad ecosistémica del sitio. |
| **CG-08** | Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación. | A consideración de la caracterización ambiental realizada en el presente proyecto, se destaca que, en el sitio no existen humedales, ni rejolladas inundables, ni petenes, ni cenotes ni cuerpos de agua superficiales. |
| **CG-09** | 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 | El proyecto se desplantará en su totalidad en Playa Marítima y en Zona Federal Marítima, por tanto, el criterio en cita no es aplicable. |

| | | |
|---|---|---|
| | perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones. | |
| **CG-10** | 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. | El proyecto no prevé la apertura de nuevos caminos de acceso, en ese sentido el criterio en cita no es aplicable. |
| **CG-11** | 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. | El proyecto no prevé realizar actividades relacionadas con desmonte. |
| **CG-12** | 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. | En el sitio del proyecto no se prevé el uso variado de suelo. |
| **CG-13** | 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. | En cumplimiento al criterio en cita se adjunta al presente el "**Programa de Rescate y Reubicación de Pastos Marinos**" y el "**Programa de Rescate y Reubicación de Fauna de Lento Desplazamiento**". |
| **CG-14** | 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 | El proyecto se desplantará en su totalidad en Playa Marítima y en Zona Federal Marítima, por tanto, el criterio en cita no es aplicable. |

| | | |
|---|---|---|
| | indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse. | |
| **CG-15** | En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación. | El proyecto no se desarrollará en un ecosistema forestal, en ese sentido, el criterio en cita no es aplicable. |
| **CG-16** | La introducción y manejo de palma de coco (*Cocus nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”. | El proyecto no contempla el manejo de la palma de coco, por tanto, el criterio en cita no es aplicable. |
| **CG-17** | Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:<br>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.<br>2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua,<br>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.<br>4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.<br>5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS. | El proyecto no contempla el manejo de especies exóticas, por tanto, el criterio en cita no es aplicable. |

| | | |
|---|---|---|
| **CG-18** | 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. | El proyecto no prevé actividades de acuicultura de ningún tipo, por tanto, no resulta aplicable dicho criterio. |
| **CG-19** | Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes. | El criterio en cita no resulta aplicable. |
| **CG-20** | Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas. | El proyecto se desplantará en su totalidad en Playa Marítima y en Zona Federal Marítima, en el que no existen cenotes, ni rejolladas inundables ni cuerpos de agua, en ese sentido, el criterio en cita no es aplicable. |
| **CG-21** | 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. | En el proyecto no existen indicios de vestigios arqueológicos. |
| **CG-22** | 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 contempla el uso de tendidos de energía eléctrica de ningún tipo, por ende, el presente criterio no resulta aplicable. |
| **CG-23** | 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. | El proyecto no prevé la utilización de energía eléctrica, por tanto, el criterio en cita no es aplicable. |
| **CG-24** | Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión. | El proyecto se ubica en su totalidad en Zona Federal Marítima y playa marítima, |

| | | |
|---|---|---|
| | | por tanto, el criterio en cita no resulta aplicable. |
| **CG-25** | En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea. | El proyecto consiste en la contrucción de un atracadero sobre pilotes de madera, su diseño permite el libre paso de corrientes de agua, por tanto, no se interrumpirá la hidrodinámica natural del sitio. |
| **CG-26** | Campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:<br>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.<br>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).<br>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.<br>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. | Durante la construcción del proyecto, la energía eléctrica será suministrada por el predio colindante propiedad del promovente, al igual que el uso de sanitarios por parte de los trabajadores y espacios para el resguardo de materiales y equipos**.** |
| **CG-27** | 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. | El proyecto no se trata de un sitio de disposición final de residuos, por tanto, el criterio en cita no es aplicable. |

| | | |
|---|---|---|
| **CG-28** | 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. | Se retirarán periódicamente los residuos de construcción generados y se dispondrán en los sitios autorizados por las autoridades competentes.<br><br>Además, se capacitará al personal de obra sobre el manejo adecuado de los residuos de construcción.<br><br>Por último, es oportuno señalar que no se generarán residuos peligrosos. |
| **CG-29** | La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin. | Los residuos que se generen con motivo del proyecto se sujetaran al Plan de Manejo Integral de Residuos autorizado. |
| **CG-30** | Los desechos biológico-infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal. | No se generarán desechos biológico-infecciosos. |
| **CG-31** | 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. | No aplica el criterio en cita debido a que no se trata de un sitio de disposición final. |
| **CG-32** | Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto. | No se prevé la quema de basura ni su entierro ni su disposición a cielo abierto. |
| **CG-33** | 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. | Los residuos sólidos urbanos que se generen con motivo del proyecto se sujetaran al Plan de Manejo Integral de Residuos autorizado. |
| **CG-34** | El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la | La madera dura de la región que se utilizará para la construcción del |

| | | |
|---|---|---|
| | construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados. | atracadero se adquirirá de una fuente autorizada. |
| **CG-34** | En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos. | El proyecto no implica la remoción ni el desplante de vegetación terrestre, por tanto, el criterio en cita no es aplicable. |
| **CG-36** | 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. | Por la naturaleza del presente proyecto, no se generarán residuos agrícolas, ni pecuarios ni forestales. |
| **CG-37** | Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal. | El proyecto no implica la remoción ni el desplante de vegetación terrestre. |
| **CG-38** | 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. | No aplica el criterio en cita. |
| **CG-39** | El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por | No aplica el criterio en cita. |

| | | |
|---|---|---|
| | excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales. | |

## CRITERIOS ESPECÍFICOS A VINCULAR UGA 21

| CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA | | | |
|---|---|---|---|
| **RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS** | **CLAVE** | **CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLOGICA** | **COMENTARIOS DE VINCULACIÓN** |
| **AGUA** | **URB - 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 condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. | El proyecto no generará descargas de aguas residuales, por tanto, el criterio en cita no resulta aplicable. |
| | **URB - 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 | El proyecto no generará descargas de aguas residuales, ni se trata de un proyecto para domicilio particular, ni se utilizarán biodigestores. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente. | |
| | **URB - 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. | El proyecto no generará descargas de aguas residuales, por tanto, el criterio en cita no resulta aplicable. |
| | **URB - 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. | El proyecto no implica el desarrollo de actividades relacionadas con la producción agrícola. |
| | **URB - 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. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos. | El proyecto no se trata de un campo de golf, por tanto, no resulta aplicable el criterio en cita. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **URB - 06** | Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación. | El proyecto no se trata de un campo de golf ni deportivo, por tanto, no resulta aplicable el criterio en cita. |
| | **URB - 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. | El proyecto no generará descargas de aguas residuales. |
| | **URB - 08** | En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas. | No aplica el criterio en cita. |
| | **URB - 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 el presente criterio no resulta aplicable. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **URB - 10** | Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas. | No aplica. |
| | **URB - 11** | Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua. | El proyecto no prevé el uso del recurso hidráulico, por tanto, el criterio en cita no resulta aplicable. |
| | **URB - 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. | El criterio en cita no resulta aplicable, toda vez que no se trata de una planta de tratamiento. |
| | **URB - 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. | El proyecto no prevé la canalización del drenaje pluvial. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **URB - 14** | Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera. | El proyecto no se trata de un crematorio, por tanto, el criterio en cita no resulta aplicable. |
| | **URB - 15** | Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático. | El proyecto no se trata de un cementerio, por tanto, el criterio en cita no resulta aplicable. |
| | **URB - 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 del proyecto no existen bocas de tormenta ni zonas sujetas a inundación, no obstante, en eventos extraordinarios se seguirán las instrucciones de las autoridades competentes en materia de protección civil. |
| | **URB - 17** | Serán susceptible 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 aplica al proyecto. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| SUELO Y SUBSUELO | **URB - 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. |
| | **URB - 20** | Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones. | El criterio en cita no resulta aplicable. |
| | **URB - 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. | El proyecto no se trata de un banco de materiales, en ese sentido, no resulta aplicable el criterio en cita. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **URB - 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. | El proyecto no pretende desarrollar actividades relacionadas con la extracción y/o exploración de materiales pétreos. |
| | **URB - 23** | Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona. | El proyecto no pretende desarrollar actividades relacionadas con la extracción de materiales pétreos. |
| | **URB - 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. | El proyecto no se ubica en los supuestos de gran generador ni generará residuos de manejo especial. |
| | **URB - 25** | Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el | El criterio en cita no es aplicable, toda vez que el proyecto no se trata de un fraccionamiento habitacional. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento. | |
| | **URB - 26** | Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento. | El criterio en cita no es aplicable, toda vez que el proyecto no se trata de un fraccionamiento habitacional. |
| | **URB - 27** | La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas. | El presente criterio no resulta aplicable. |
| | **URB - 28** | Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los | El criterio en cita no es aplicable. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado). | |
| | **URB - 29** | En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia. | El criterio en cita no es aplicable. |
| **FLORA Y FAUNA** | **URB - 30** | En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas. | El proyecto al ser de carácter constructivo se someterá a las condiciones que en su caso se prevean en el resolutivo que recaiga al presente manifiesto. |
| | **URB - 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. | No hay áreas destinadas a la conservación en el sitio del proyecto asi como tampoco habrá procesos de eliminación de vegetación, por lo que no aplica el presente criterio. |
| | **URB - 32** | Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos | No resulta aplicable el criterio en cita. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios. | |
| | **URB - 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 dotados de infraestructura de parque público. | El proyecto no se ubica alrededor de zonas industriales ni de una central de abastos. |
| | **URB - 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. | No aplica el presente criterio al proyecto debido a que no habrá remoción de cobertura vegetal. |
| | **URB - 35** | No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas. | No se introducirá ni liberará fauna exótica ni en parques ni en áreas de reserva urbana. |
| | **URB - 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 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 | En el sitio de proyecto no hay presencia de ecosistemas de manglar. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | manejo autorizado por la autoridad ambiental competente. | |
| | **URB - 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. | No aplica. |
| | **URB - 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. | No aplica. |
| | **URB - 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 los obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada. | El sitio en el que se desarrollará el proyecto no tiene una colindancia inmediata ni con humedales ni con el área natural protegida “Mangleres de Nichupté”. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **URB - 40** | En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes. | El sitio en el que se desarrollará el proyecto no colida de forma inmediata con ANP´s. |
| | **URB - 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 (Manilkara zapota), la guaya (Talisia olivaeriformis), capulín (Muntingia calabura), Ficus spp, entre otros. | No aplica el criterio en cita. |
| **PAISAJE** | **URB - 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 proyecto no constituye un área verde ni urbana de conservación por lo que no requiere del equipamiento en cita. |
| | **URB - 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. | El proyecto no se desplantará en Zona Federal Marítimo Terrestre, por tanto el criterio en cita no es aplicable. |
| | **URB - 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 | En el proyecto no implica la perdida de vegetación, por lo que no aplica dicho criterio. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente. | |
| | **URB - 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 el criterio en cita. |
| | **URB - 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. | Como ha quedado de manifiesto, el proyecto no se desarrollará en Zona Federal Marítimo Terrestre, no obstante, no se afectará la accesibilidad a la misma. |
| | **URB - 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. | En el sitio del proyecto no existe vegetación arbórea ni palmas. |
| | **URB - 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 | En el sitio del proyecto no se tiene registro de anidación de tortugas y durante las actividades de caracterización ambiental, no hubo avistamiento de tortugas. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 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. | |
| | **URB - 50** | Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii. | No aplica el criterio en cita toda vez que el proyecto no prevé la reforestación de dunas. |
| | **URB - 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:<br>- Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años<br>Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.<br>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.<br>- 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.<br>- Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas. | El proyecto no prevé la rehabilitación de dunas ni la creación de infraestructura de retención de arena, por lo que no aplica este criterio. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **URB - 52** | En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:<br>• Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.<br>• Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y elmantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.<br>• Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.<br>• Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.<br>• Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.c) Fuentes | En el sitio del proyecto no se tiene registro de anidación de tortugas y durante las actividades de caracterización ambiental, no hubo avistamiento de tortugas, además de que el sitio no se considera una playa de anidación. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión<br>.• 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. | |
| | **URB - 53** | 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. | El proyecto no se desarrollará en una duna costera. |
| | **URB - 54** | En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras. | El proyecto no se desarrollará en una duna costera, además, no se prevé la realización de las actividades descritas en el criterio en cita. |
| | **URB - 55** | La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias). | El proyecto no se desarrollará en una duna costera. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **URB - 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. | El proyecto no se desarrollará en una duna costera. |
| | **URB - 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. | El proyecto no prevé la restauración de playas. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **URB - 58** | Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero. | No habrá extracción de arena en el proyecto, por lo que no aplica este criterio. |
| | **URB - 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. | En el sitio del proyecto no hay áreas verdes, por lo que no habrá poda ni deshierbe, y, por tanto, no aplica este criterio. |

## III.5 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ PARA EL ESTADO DE QUINTANA ROO (PDU)

Se advierte que conforme al resolutivo contenido en el oficio número **04/SGA/0956/14 03150** desde fecha 16 de Julio del 2016 emitido por esa Delegación, respecto a otro proyecto de similar naturaleza, esa autoridad se pronunció en el sentido de que *"dicho instrumento no es considerado en el análisis del presente proyecto, toda vez que el mismo se ubica en Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, mismas superficies que de acuerdo con el art. 120 de la Ley General de Bienes Nacionales, compete a la Federación regular mediante el establecimiento de normas y políticas para regular el uso y aprovechamiento sustentable".*

No obstante, lo anterior, se procede a vincular cautelarmente dicho Ordenamiento con el presente proyecto para acreditar la congruencia de uso de suelo.

El sitio en el que se situará el proyecto denominado **"ATRACADERO SOL Y ARENA"** colinda con el polígono denominado Distrito 3 del **Programa de Desarrollo Urbano de Benito Juárez Quintana Roo 2018-2030**, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 17 de abril de 2019, mismo Distrito que se ubica al nororiente del centro de población, y que agrupa al área protegida Laguna de Manatí, la Colonia Donceles 28 y las supermanzanas que conforman el área de Puerto Juárez y que se encuentra delimitado por algunas de las avenidas principales de la ciudad, como son:

- Al norte: el Sistema Lagunar Chacmochuch
- Al oeste: la avenida Bonampak

CONSULTA PÚ

- Al este: el Mar Caribe
- Al sur: la avenida Chichen Itza

En ese sentido, se muestra a continuación el Plano identificado bajo el número **10.01.1** denominado **"Zonificación por Distritos":**




*Ilustración 3. Plano de Zonificación y Usos de Suelo del Programa de Desarrollo Urbano de Benito Juárez.*

Del plano anterior se advierte que el proyecto se ubica en el Distrito 3 del Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Benito Juárez, Quintana Roo como se aprecia a continuación:

CONSULTA PÚBLICA




*Ilustración 4. Se muestra el Distrito 03 del Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Benito Juárez, Quintana Roo.*

CONSULTA




*Ilustración 5. Se muestra el Plano ZS.D03 Zonificación Secundaria Distrito 03.*




*Ilustración 6. Se muestra el Plano ZS.D03 Zonificación Secundaria Distrito 03.*

Atendiendo a las características del proyecto, se tiene que, no resulta aplicable su vinculación con ningún criterio del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo (PDU), toda vez que, el proyecto no se desplantará dentro de ninguno de los polígonos delimitados por dicho instrumento de planeación, en virtud de que se ubicará en Playa Marítima y Zona Federal Marítima.

Es oportuno señalar que el proyecto colinda con la poligonal denominada **"ZOFEMAT"** de la zonificación secundaria del Distrito 3, misma que no contempla criterios, usos del suelo, destinos, políticas ni parámetros urbanísticos para esa área. Por lo tanto, al desplantarse el proyecto en playa marítima y Zona Marina aledaña a la poligonal en cita no existen supuestos del ordenamiento urbano con los que deban vincularse los parámetros del presente proyecto.

## III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se realiza un análisis de la normatividad ambiental que incide directamente sobre el proyecto también se indica las actividades de prevención y atenuación según lo especificado por la norma:

### III.6.1.1 NOM-059-SEMARNAT-2010

En fecha 30 de diciembre de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010,** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, misma que tiene por objeto el siguiente:

> *"Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional."*

En fecha 14 de noviembre de 2019, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la "MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.", por el actualiza el listado de especies en riesgo; se incluyen cuarenta y dos especies en alguna

CONSULTA PÚBLICA

categoría; cambian de categoría cuatro especies, se actualiza el nombre científico de ciento treinta y tres especies, todos de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Mientras que en fecha 04 de marzo de 2024 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la "FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019."

En ese sentido, se procede a realizar la vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010,** la Modificación del Anexo Normativo III y la Fe de Erratas publicada en el Diario Oficial de la Federación en fecha 14 de noviembre de 2019 en los términos siguientes:

**VINCULACIÓN:**

En cuanto a la aplicación y vinculación de la presente norma oficial al proyecto de cometo, se destaca que su campo de aplicación obligatoria se encuentra dirigida tanto personas físicas como morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especie o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, por lo que, a consideración de la descripción y objeto del proyecto, es que, no se realizarán tales actividades que determina la referida norma.

No obstante, lo anterior, se manifiesta que en las proximidades del sitio del proyecto se identificaron las Especie de Flora *testudinum* y *filiforme* que se encuentran previstas en la Lista de especies en riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010,** y que a continuación se describen:

*Tabla 1. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

| FLORA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **FAMILIA** | **GENERO** | **ESPECIE** | **NOMBRE COMÚN** | **DISTRIBUCIÓN** | **CATEGORÍA** |
| ***HYDROCHARITACEAE*** | *Thalassia* | *testudinum* | Pasto marino de tortuga | No endémica | Pr |

CONSULTA PÚBLICA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Cymodoceaceae*** | *Syringodium* | *filiforme* | pasto marino de manatí | No endémica | A |

Es oportuno señalar que se implementarán las acciones descritas en el Programa de Reubicación de Pastos Marinos que se adjunta al presente manifiesto para identificar, rescatar y reubicar individuos de flora antes descritos.

Lo anterior con la finalidad de garantizar la conservación de las especies vegetales registradas dentro del área del proyecto, priorizando la reubicación y el trasplante de los ejemplares enlistados en la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Además de la especie antes referida, de acuerdo con la caracterización ambiental realizada, **no se detectaron otras especies de vegetación o fauna** objeto de la presente Norma en el sitio del proyecto.

## III.7 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

### III.7.1 ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON EL CARÁCTER DE RESERVA DE LA BIOSFERA, LA REGIÓN CONOCIDA COMO CARIBE MEXICANO

El Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016, tiene por objeto establecer un régimen de protección para una extensa porción del mar territorial del Caribe Mexicano, ubicada frente a las costas del estado de Quintana Roo, con la finalidad de conservar los ecosistemas marinos y costeros de alto valor ecológico, así como los procesos biológicos que sustentan la biodiversidad de la región.

La declaratoria reconoce la importancia ambiental del Caribe Mexicano por albergar ecosistemas como arrecifes coralinos, pastos marinos, manglares, lagunas arrecifales, zonas de alimentación, reproducción y refugio de numerosas especies de flora y fauna silvestres, incluidas especies catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la legislación ambiental mexicana y a diversos instrumentos internacionales.

CONSULTA PÚBLICA

El Decreto establece los límites y la superficie del Área Natural Protegida, así como su administración a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la cual es responsable de la conservación, manejo, administración, vigilancia y formulación del Programa de Manejo correspondiente.

El plano que delimita la superficie del Área Natural Protegida se aprecia a continuación:

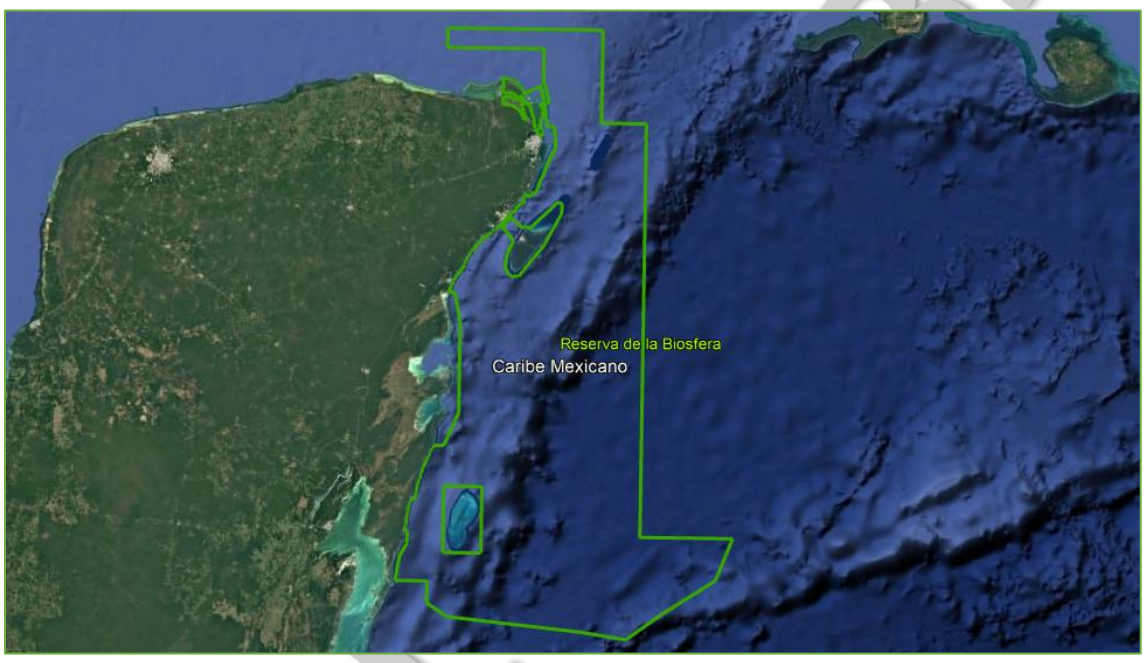



*Ilustración 7. Ortofoto de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano.*

CONSULTA PÚBLICA

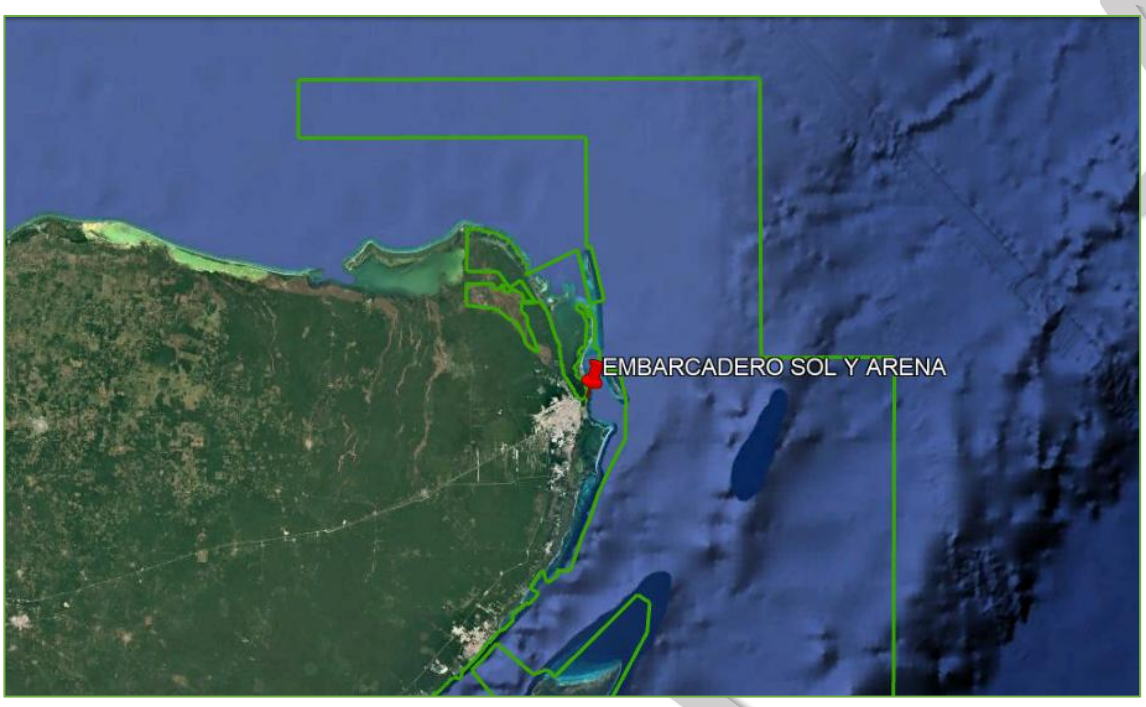



*Ilustración 8. Ortofoto de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano en relación a la ubicación del proyecto*




*Ilustración 9. Ortofoto de la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano en relación con la ubicación del proyecto.*

Conforme a las representaciones cartográficas y al análisis espacial anteriormente expuestos, se acredita que el proyecto no se desarrollará dentro de la superficie que comprende el Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano, decretada mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016.

En consecuencia, el sitio de desarrollo del proyecto se localiza fuera de los límites territoriales de dicha Área Natural Protegida, por lo que las disposiciones específicas establecidas en el Decreto de creación para las actividades que se realicen al interior de la Reserva de la Biosfera no resultan aplicables al proyecto.

### III.7.2 PARQUE NACIONAL COSTA OCCIDENTAL DE ISLA MUJERES, PUNTA CANCUN Y PUNTA NIZUC

El Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc es un Área Natural Protegida de competencia federal, creada mediante Decreto Presidencial con el propósito de conservar y proteger los ecosistemas marinos y costeros del norte del estado de Quintana Roo, considerados de alta importancia ecológica por su biodiversidad y por los servicios ambientales que proporcionan.

El Parque Nacional protege diversos ecosistemas marinos y costeros, entre los que destacan arrecifes coralinos, lagunas arrecifales, praderas de pastos marinos, fondos arenosos y comunidades de flora y fauna asociadas, los cuales constituyen hábitats esenciales para numerosas especies de peces, moluscos, crustáceos, tortugas marinas, aves y otros organismos de importancia ecológica y de conservación.

La administración del Área Natural Protegida corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la cual tiene a su cargo la elaboración y ejecución del Programa de Manejo, así como la regulación, conservación, vigilancia y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes dentro del Parque Nacional.

El Decreto establece la delimitación del Parque Nacional mediante la definición de su superficie y de los polígonos que lo integran, precisando su ubicación geográfica a través de coordenadas oficiales conforme al siguiente plano:

CONSULTA PÚBLICA

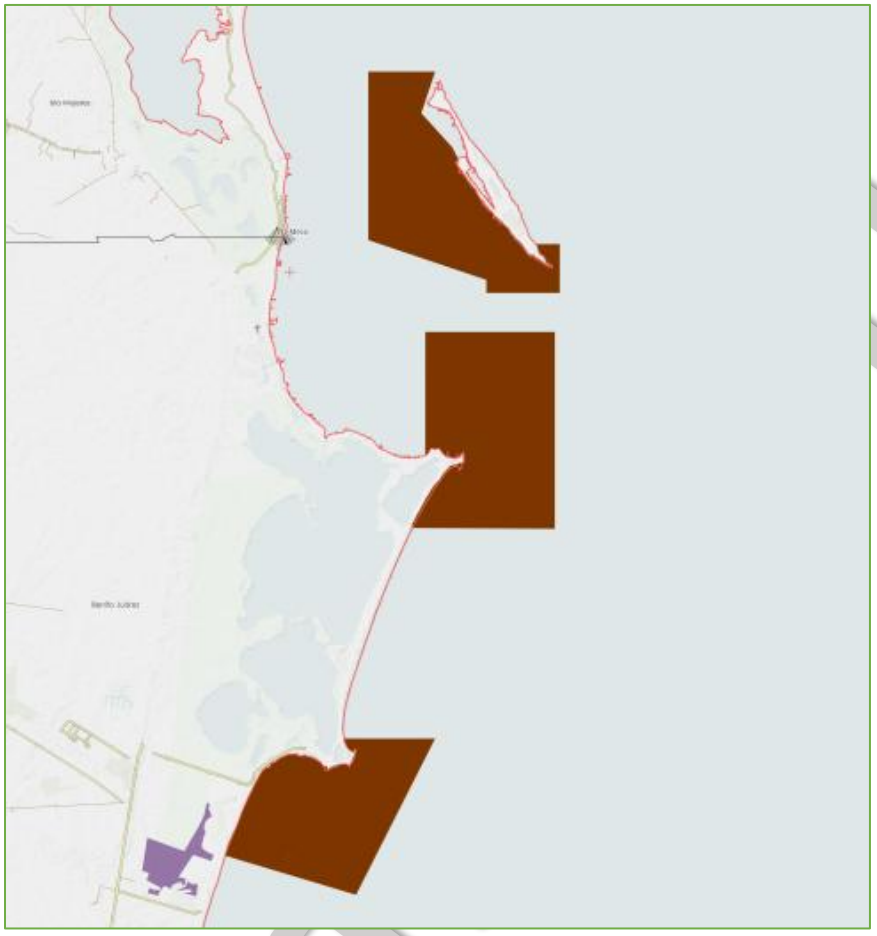


*Ilustración 10. Plano que delimita el Área del Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.*

CONSULTA PÚBLICA

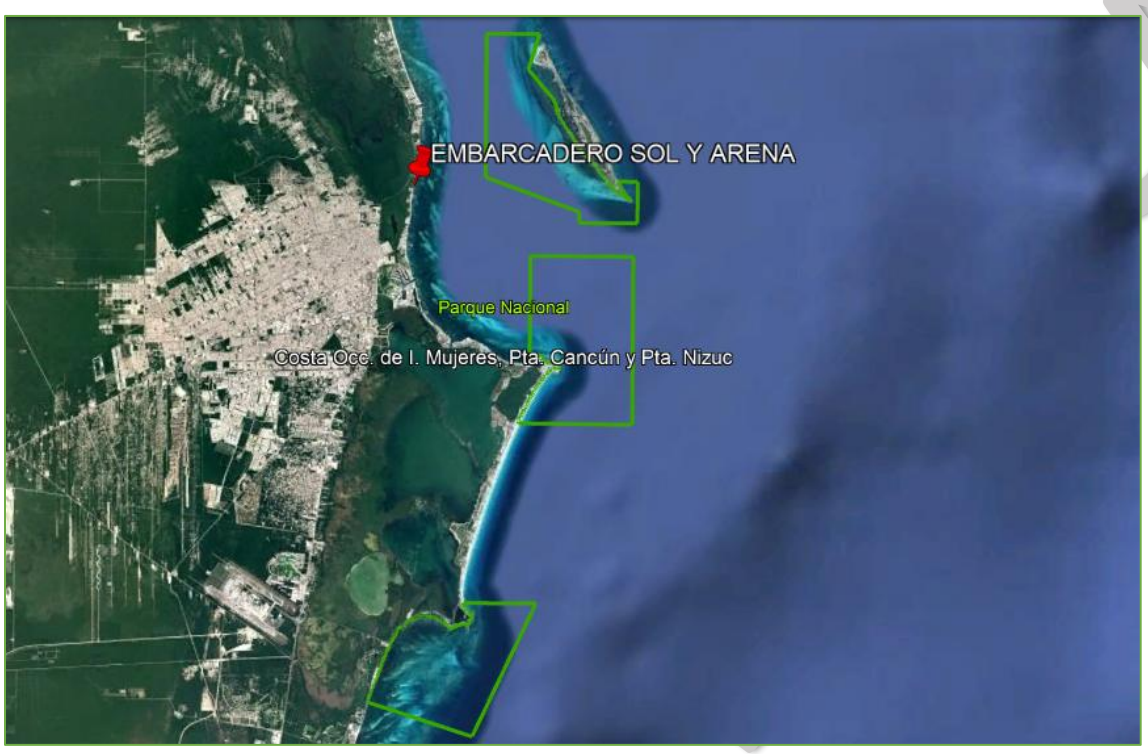



*Ilustración 11. Ortofoto del Área del Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc en relación a la ubicación del proyecto.*

Conforme a las representaciones cartográficas y al análisis espacial anteriormente expuestos, se acredita que el proyecto no se desarrollará dentro de la superficie que comprende el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

En consecuencia, el sitio de desarrollo del proyecto se localiza fuera de los límites territoriales de dicha Área Natural Protegida, por lo que, las disposiciones específicas establecidas en el Decreto de creación no resultan aplicables al proyecto.

### III.7.3 ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA MANGLARES DE NICHUPTÉ

El Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté fue establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 2008, con fundamento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, con el objeto de conservar y proteger los ecosistemas de manglar y humedales costeros ubicados en el municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

CONSULTA

La declaratoria reconoce la importancia ecológica de esta área natural protegida, debido a que constituye un sistema de manglares, lagunas costeras y humedales que desempeñan funciones ambientales esenciales, tales como la protección de la línea de costa, la regulación hidrológica, la captura de carbono, el mantenimiento de la calidad del agua y la provisión de hábitat, refugio y zonas de reproducción para numerosas especies de flora y fauna, incluidas diversas especies sujetas a protección conforme a la legislación ambiental mexicana.

El Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 2008, además de declarar dicha Área Natural Protegida, establece la delimitación de su polígono, definiendo su ubicación geográfica, superficie y límites territoriales mediante un cuadro de construcción con coordenadas geográficas que permiten identificar con precisión el ámbito espacial de aplicación del Decreto, conforme al plano siguiente:

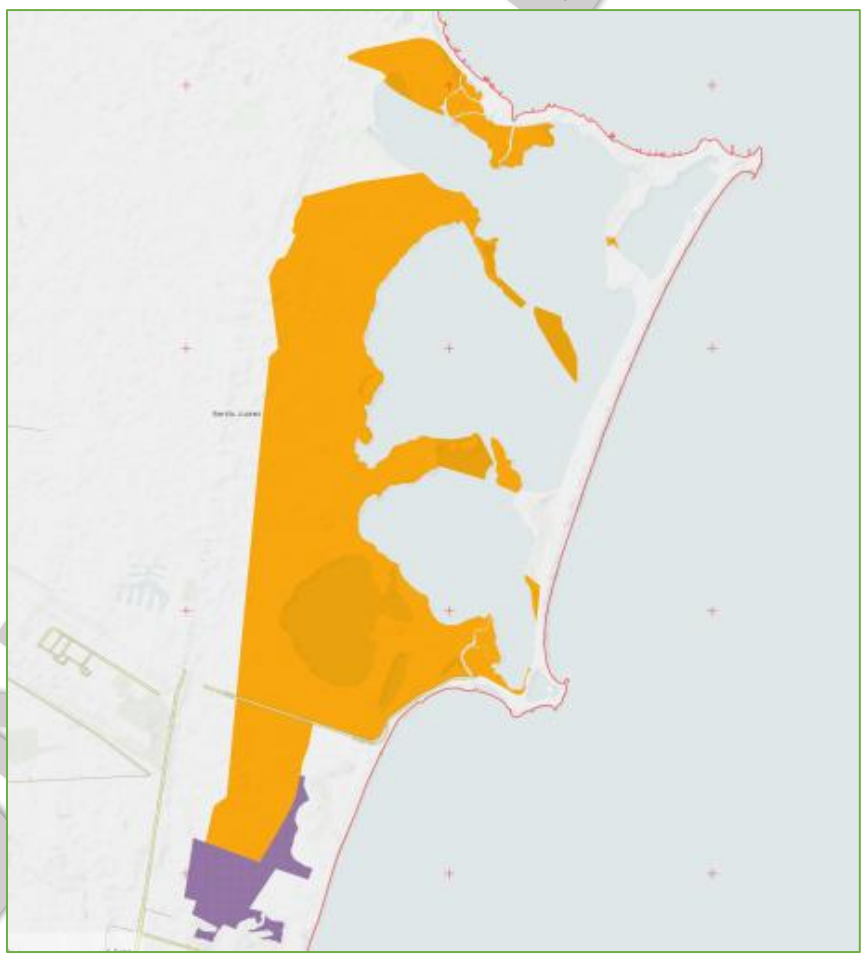


*Ilustración 12. Plano que delimita el Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.*

COPIA PÚBLICA




*Ilustración 13. Ortofoto del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.*

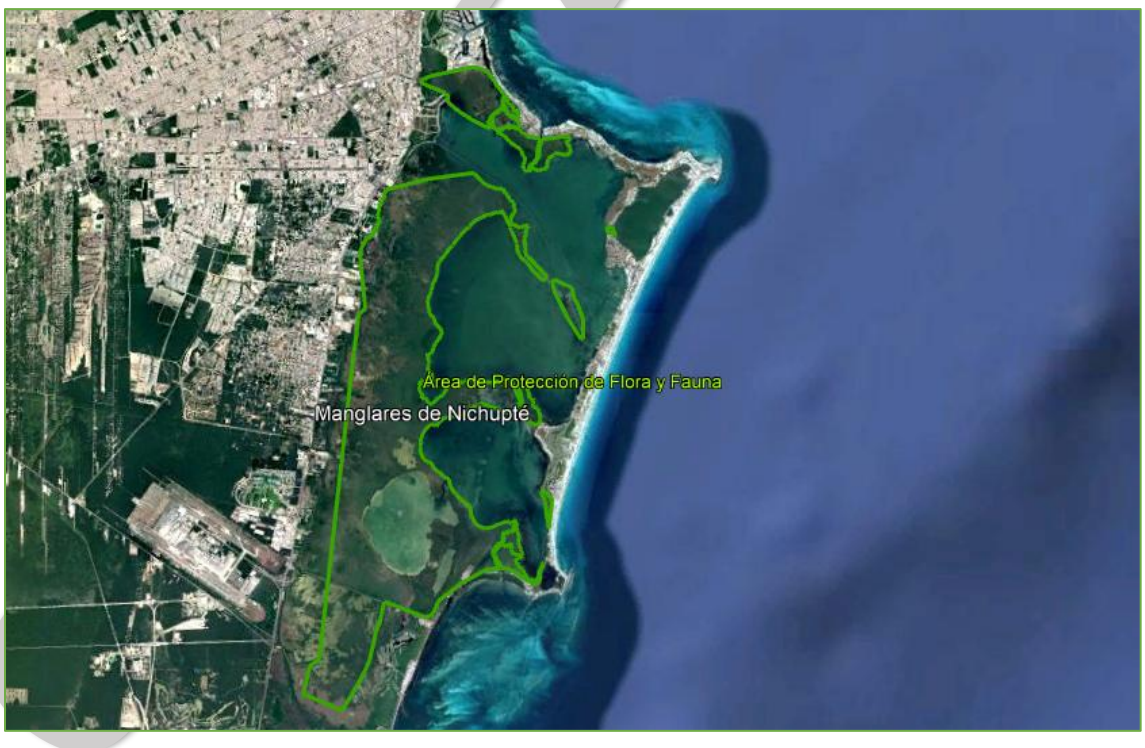



*Ilustración 14. Ortofoto del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté en relación con la ubicación del proyecto.*

Conforme a las representaciones cartográficas y al análisis espacial anteriormente expuestos, se acredita que el proyecto no se desarrollará dentro de la superficie que comprende el Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.

En consecuencia, el sitio de desarrollo del proyecto se localiza fuera de los límites territoriales de dicha Área Protección, por lo que las disposiciones específicas establecidas en el Decreto de creación no resultan aplicables al proyecto.

### III.7.4 ÁREA NATURAL PROTEGIDA ESTATAL "SISTEMA LAGUNAR CHACMOCHUCH"

El decreto, publicado el 09 de agosto de 1999, declara como Área Natural Protegida estatal la región denominada Sistema Lagunar Chacmochuch, bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, Refugio Estatal de Flora y Fauna. El área comprende una superficie de 1,914.52 hectáreas y se ubica en los municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres, Quintana Roo.

La declaratoria tiene como finalidad proteger y conservar los ecosistemas que integran el sistema lagunar, debido a su importancia ecológica, ambiental, pesquera y turística. El decreto reconoce su función como zona de alimentación, crianza y refugio de diversas especies de flora y fauna, incluyendo especies de importancia comercial y deportiva, así como su papel en la protección de los ecosistemas marinos y arrecifales adyacentes, al contribuir al aporte de nutrientes y a la retención de sedimentos.

Conforme al polígono del Área Natural Protegida estatal se acredita que el proyecto no se desarrollará dentro de la superficie que comprende el Área Natural en cita.

En consecuencia, el sitio de desarrollo del proyecto se localiza fuera de los límites territoriales de dicha Área Natural, por lo que las disposiciones específicas establecidas en el Decreto de creación no resultan aplicables al proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
# MODALIDAD PARTICULAR



## PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

## CAPÍTULO IV

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTALY SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

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

En este capítulo se describirá el Sistema Ambiental y el medio socioeconómico de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, a partir de información oficial disponible y de trabajo técnico realizado *in situ*, de tal manera que el análisis resultante de ambas fuentes provea un escenario concreto de las condiciones ambientales actuales, las tendencias de desarrollo y de deterioro, que permitan identificar correctamente el efecto del proyecto durante su construcción y operación.

## IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental es definido como *el espacio geográfico conformado por un ecosistema o conjunto de ecosistemas, comprendidos como unidades funcionales, cuya interacción comprende los subsistemas culturales, económicos y sociales* (SEGA 2010). Para su delimitación se analizó la relación que habrá entre el proyecto y su medio circundante, de tal manera que sea posible conocer en qué medida las obras y actividades que se realizarán afectarán los atributos ambientales.

Entre los criterios de delimitación se encuentran los siguientes:

1. Ecosistemas homogéneos.
2. Zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA's), en caso de que existan programas de ordenamientos ecológicos.
3. Límites de uso del suelo existentes y fronteras de perturbación antrópica.
4. Comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
5. Alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.
6. Cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio.

Considerando que el municipio de Benito Juárez cuenta con un Ordenamiento Ecológico Local que subdivide el territorio en unidades de gestión ambiental y que de acuerdo con el artículo 3, fracción XXVII del reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, se delimitó el sistema ambiental a partir de los límites geográficos de la Unidad de Gestión Ambiental para analizar la congruencia del uso que se le pretende dar al sitio del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito

CONSULTA PÚBLICA

Juárez, que lo ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 21, denominada Zona Urbana Cancún con política de Aprovechamiento sustentable.

El proyecto se ubica en la Zona Federal Marítimo Terrestre aledaña a la UGA 21 del Programa citado en el párrafo que antecede.

De acuerdo con los atributos mencionados para la determinación del Sistema Ambiental del presente proyecto se utilizaron los ecosistemas homogéneos, zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA's) y los límites de uso del suelo existentes.

Por las dimensiones del proyecto y al tratarse de actividades de bajo impacto y escasa interacción con el medio biótico, se consideraron los siguientes atributos como límites del Sistema Ambiental:

1. Al **Norte**, una línea irregular de 430 m, que se proyecta hacia el Mar Caribe como continuación del predio "Villa Sha, Mayan Riviera" ubicado al Norte del proyecto.

2. Al **Sur**, una línea irregular de 445 m, que se proyecta hacia el Mar Caribe como continuación del predio "Hotel Marazul Resort & Marina" ubicado al Sur del proyecto.

3. Al **Este**, una línea recta de 500 m de longitud a una distancia de la playa de 200 m, delimitado por el sistema homogéneo de sedimentos.

4. Al **Oeste**, una línea recta de 500 m de longitud que representa el límite interno de la Unidad de Gestión Ambiental 21.

En relación con el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo (PDU), el sitio de interés se localiza dentro del **Distrito 3**, en un área donde existe una franja correspondiente a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). De acuerdo con el instrumento de planeación consultado, dicha zona no cuenta con una clasificación de uso de suelo asignada.

CONSULTA PÚBLICA

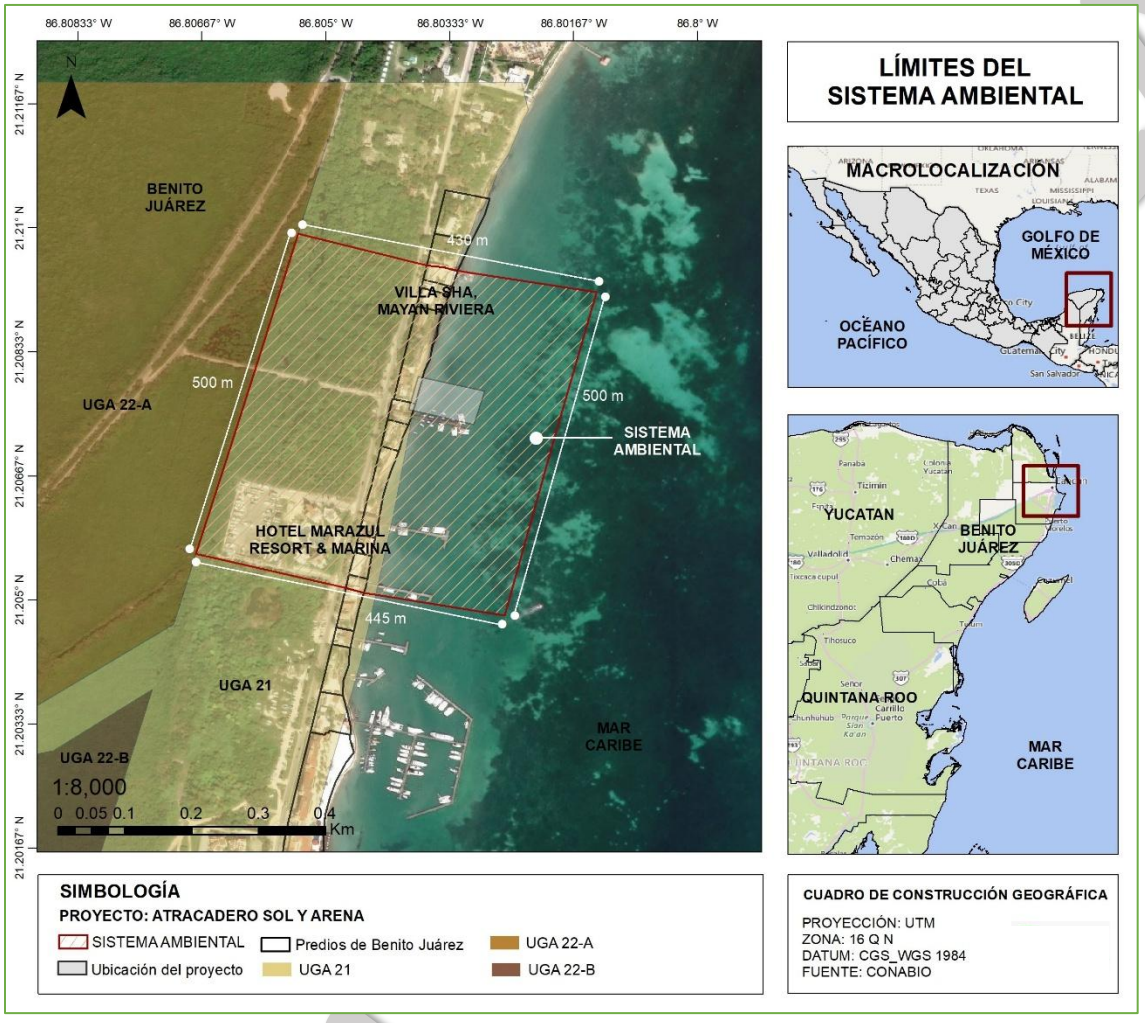



*Ilustración 1.Límites del Sistema Ambiental.*

Considerando los límites establecidos para el análisis del Sistema Ambiental, este contempla una superficie de 214,848 m² (21.5 Ha).

CONSULTA




*Ilustración 2.Sistema Ambiental.*

Otro criterio utilizado para la delimitación del Sistema Ambiental es la identificación de las zonas de influencia directa e indirecta del proyecto, la primera es aquella en la que el proyecto generará impactos ambientales directos, es decir, se considera el sitio exacto donde se llevarían a cabo las actividades y los efectos (positivos o negativos) que cada elemento generará.

La zona de influencia indirecta, si bien no es transformada por desplante o afectación directa del proyecto, es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia áreas colindantes y viceversa.

En este sentido el Sistema Ambiental será el marco de referencia para la identificación y evaluación de los impactos directos e indirectos generados por las actividades en cada una de las etapas del proyecto, así como la propuesta de medidas de mitigación, asegurando que con su implementación se reduzcan sus efectos.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del Sistema Ambiental se realizó a partir del análisis de información obtenida en prospecciones *in situ* e *información bibliográfica*. Los parámetros seleccionados responden a las características geográficas y geológicas de la zona donde se ubica el proyecto.

Algunos de los aspectos del medio en este capítulo están referidos a nivel regional, dado que es la información que se puede obtener de referencias oficiales; mientras que los datos puntuales del área del proyecto fueron obtenidos durante las actividades realizadas en campo.

### IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental

La importancia del Sistema Ambiental radica en que es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión hacia una percepción en materia de calidad ambiental.

La caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, debido a que un proyecto es ambientalmente viable si es compatible con el uso de suelo y si permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales.

Los criterios aplicados para la delimitación del sistema ambiental pretenden establecerse el presente proyecto son los siguientes:

a) Criterios Técnicos: Se incluye la totalidad de la superficie del predio donde se pretende desarrollar el proyecto y el área de influencia directa de los impactos potenciales del proyecto durante su construcción (predios colindantes) incluyendo áreas de amortiguamiento y conservación.
b) Criterios Normativos descritos en el capítulo III de este Manifiesto de impacto ambiental.
c) Criterios de Planeación: Actividades turísticas y comerciales que en su momento atrajo a los principales comercios y servicios de la ciudad. Actualmente, se da una mezcla de espacios entre los que se encuentran alojamiento de primera clase,

CONSULTA PÚBLICA

comercial (plazas comerciales, bares, restaurantes, mercado de artesanías) y centro de convenciones, y en su periferia áreas habitacionales residenciales.

La evaluación ambiental incorpora el concepto de las alternativas para el proyecto propuesto o para las formas de ejecutarlo. Durante la planificación del proyecto, se debe identificar alternativas y describirlas en términos ambientales, técnicos, económicos y sociales para aquellos que toman las decisiones.

Los impactos especiales asociados con cada alternativa, su conveniencia bajo condiciones locales y los requisitos institucionales, de capacitación y de seguimiento ambiental, serán identificados y comparados con los recursos disponibles.

El área de estudio corresponde al Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto y en los apartados siguientes se describen las condiciones ambientales de los ecosistemas que lo conforman.

### IV.2.2 Medio abiótico

#### IV.2.2.1 Clima

El clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre. Se trata del estado más frecuente en un lugar determinado y comprende los extremos y las variaciones a lo largo del ciclo climático (García, 1988). Es un factor que afecta y determina en mayor o menor medida otros recursos superficiales, principalmente al suelo, la vegetación y la fauna.

La latitud geográfica de la Península de Yucatán provoca que, durante el periodo de verano, cuando el sol alcanza su mayor altura sobre el horizonte, la región se encuentre bajo la influencia del aire marítimo templado y húmedo que se genera en la Zona Intertropical de Convergencia (ZIC). Mientras que, en la época de invierno, cuando la altura del sol es menor, predominan los vientos alisios del Este-Sureste.

El estado de Quintana Roo por estar situado dentro la zona intertropical cuya fisiografía es conocida por el escaso relieve y su susceptibilidad a la influencia de los vientos alisios, que favorecen el ingreso continuo de humedad desde el Mar Caribe y se describen tres periodos climáticos bien definidos: la estación de secas de febrero a mayo, lluvias que va de junio a septiembre y nortes que va de octubre a enero.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (2004), el clima de Benito Juárez es del tipo Awo (x'), Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

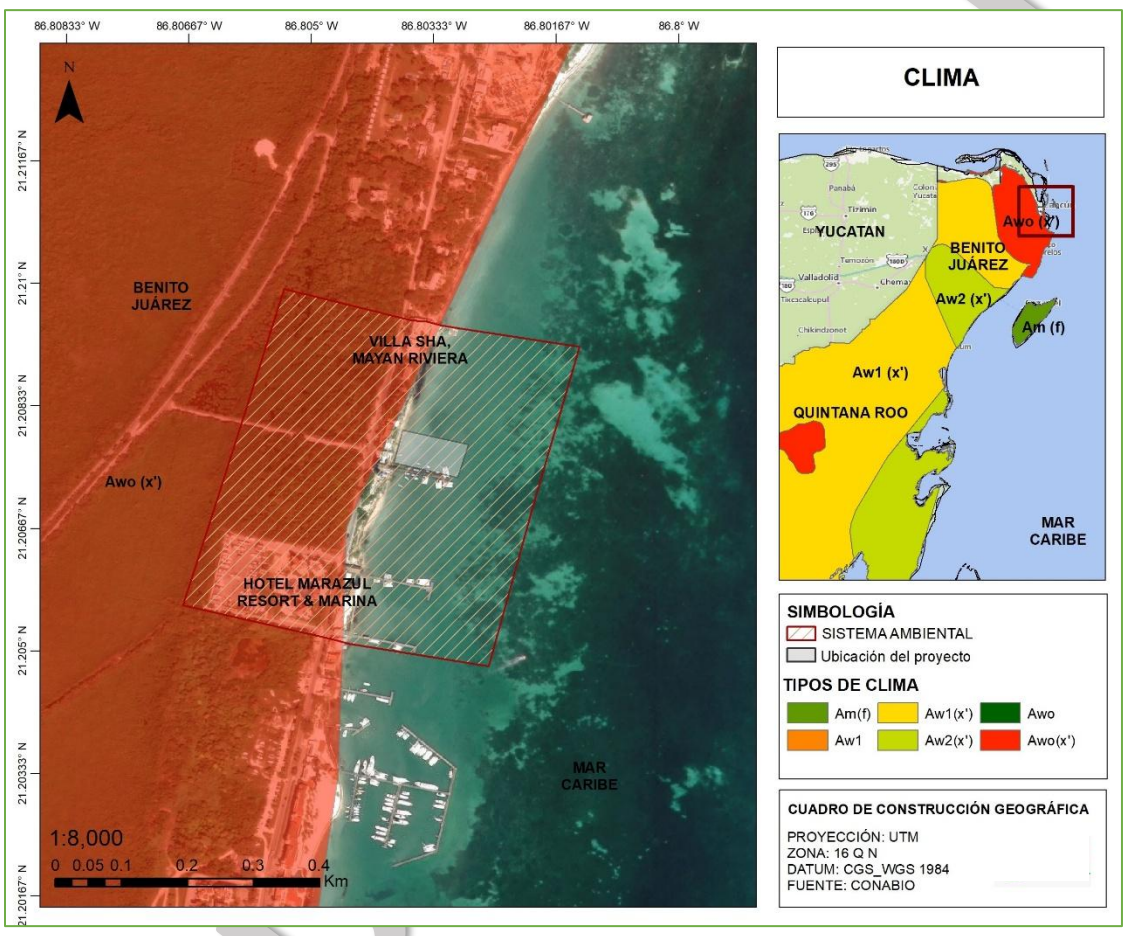



*Ilustración 3. Clima en el Sistema Ambiental del proyecto.*

### IV.2.2.2 Temperatura

De acuerdo con el servicio meteorológico nacional y la estación meteorológica 23155 (21.1567, -86.8203) de Cancún, la temperatura media registrada durante el periodo 1991-2020 fue de 27.6°C. Los meses más calurosos registrados fueron julio y agosto con 29.9°C y 30.1°C, y los más fríos enero y diciembre con 24.4°C y 25.2° respectivamente.

La temperatura promedio anual es de 27.3ºC, con una temperatura máxima extrema de 39ºC (mayo y junio) y una mínima extrema de 9.5ºC (marzo). Estas diferencias se originan

CONSULTA

por las variaciones en el ingreso de energía solar en las diversas estaciones del año y las de intensidad de nubosidad imperante.

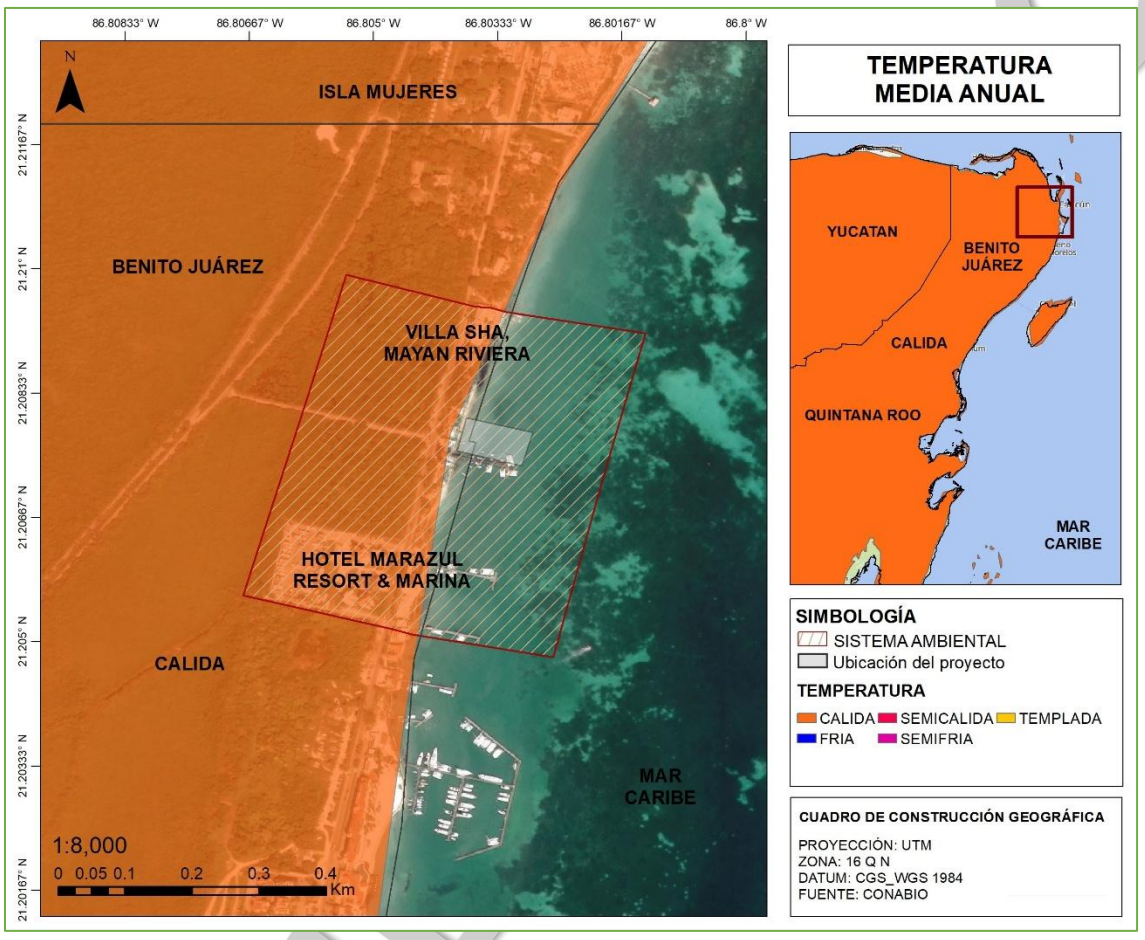



*Ilustración 4. Temperatura media anual del Sistema Ambiental del proyecto.*

### IV.2.2.3 Precipitación

Las características orográficas de la región propician que las variaciones de la precipitación en distintas áreas sean mínimas, las precipitaciones máximas se presentan en la parte sureste y suroeste, y las precipitaciones mínimas en la parte costera norte.

Con base en registros de la estación meteorológica 23155, la precipitación promedio anual es de 1,371.3 mm y se concentra en la segunda porción del año, asociada a la formación de eventos ciclónicos que se generan en el Mar Caribe y el Océano Atlántico. En los últimos y primeros meses del año se presentan lluvias invernales generadas por la presencia de masas de aire frio continental de origen boreal llamada “nortes”, que al pasar por el golfo de México acumulan humedad y la descargan durante su trayectoria.

El municipio de Benito Juárez tiene una variación extrema de lluvia mensual por estación. El mes con más lluvia es octubre, con un promedio de 189 milímetros, mientras que el mes con menos lluvia es abril, con un promedio de 32 milímetros.

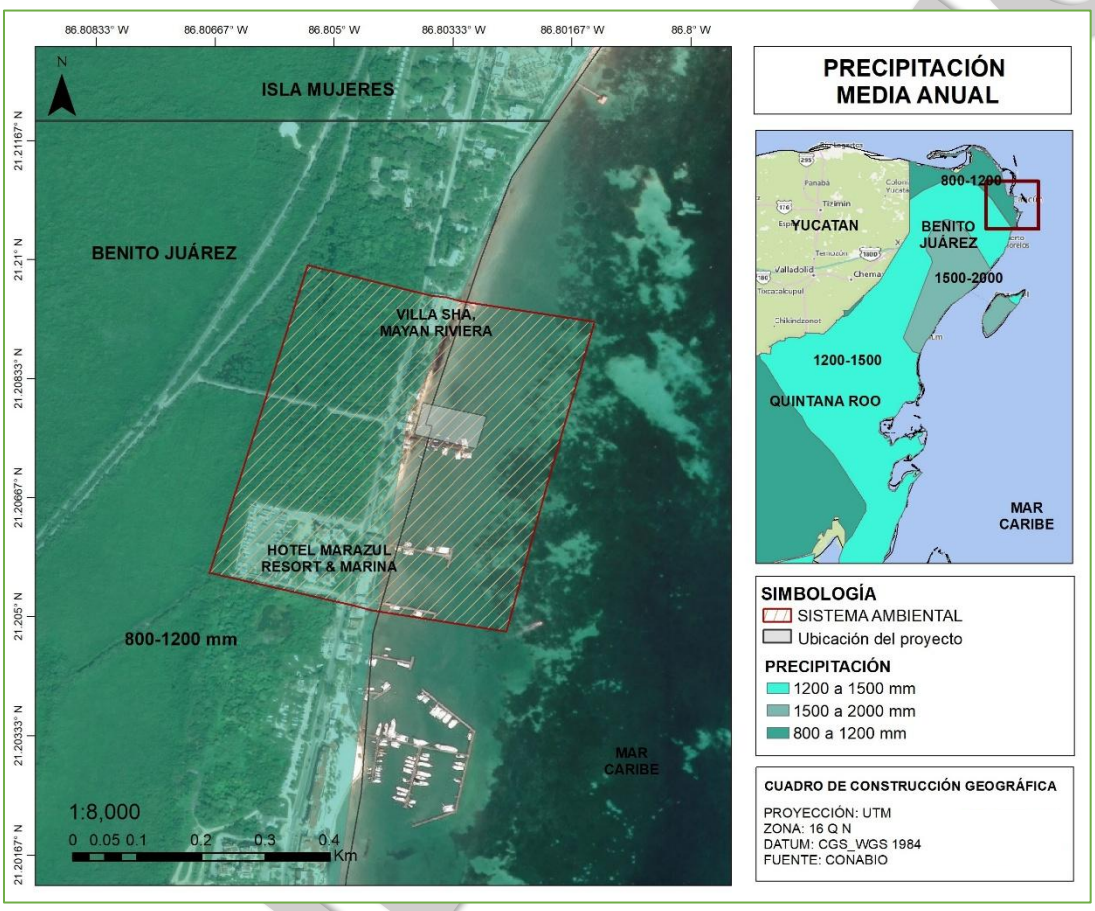



*Ilustración 5. Precipitación media anual del Sistema Ambiental del proyecto.*

En el SA se registra una precipitación total anual de 1,000 a 1,200 mm (Merino y Otero, 1991). La temporada húmeda comprende el período de junio a diciembre, durante el cual ocurre el 77 % de la precipitación anual total.

### IV.2.2.4 Geología y geomorfología

Las características geológicas en el estado de Quintana Roo están estrechamente relacionadas con la historia evolutiva de toda la Península Yucateca, abarcando los Estados de Campeche y Yucatán, además de la parte Norte de Guatemala y Noroeste de Belice, con los que forma una sola unidad. Esto hace imposible hablar de las características del Estado sin mencionar toda la Península.

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

Esta provincia a su vez se divide en tres subprovincias:

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

El Karso yucateco es una planicie formada por una losa calcárea con ligera pendiente descendente hacia el Oriente, con una altura media de 5 m sobre el nivel medio del mar y un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Presenta tres unidades fisiográficas: la llanura rocosa inundable, la llanura rocosa y la playa o berma.

El estado de Quintana Roo presenta 42,999 km² de superficie de territorio kárstico en México. La topografía de tipo kárstica produce la infiltración del agua pluvial provocando el colapso de techos de cavernas y formando depresiones pedregosas conocidas como dolinas o cenotes.

Quintana Roo, es parte de una estructura de origen sedimentario formada durante el Mesozoico, sobre la cual se depositaron arenas y estructuras de origen orgánico marino a lo largo del Terciario (Ordoñez-Crespo y García-Rodríguez, 2010). Durante el Cenozoico empezó a ascender la plataforma continental a pausas y retrocesos lo que permitió el afloramiento de los sedimentos del Paleoceno. Esta plataforma está formada por rocas carbonatadas, evaporíticas y clásticas tales como caliza, dolomita, yeso y arenisca (López-Ramos, 1975).

Durante el Eoceno se presentaron una serie de eventos geológicos que plegaron los recién formados estratos de calizas dando origen a un relieve ondulado, definiendo la geomorfología actual de la porción sur de la Península de Yucatán (Bautista *et al.* 2005) de la cual forma parte el Estado; el resto se levantó gradualmente a partir del Plioceno y el ascenso continuó durante el Cuaternario al norte y hacia la periferia (Bonet y Butterlin, 1962; López-Ramos, 1975; Lugo-Hubp *et al.* 1992).

CONSULTA PÚBLICA

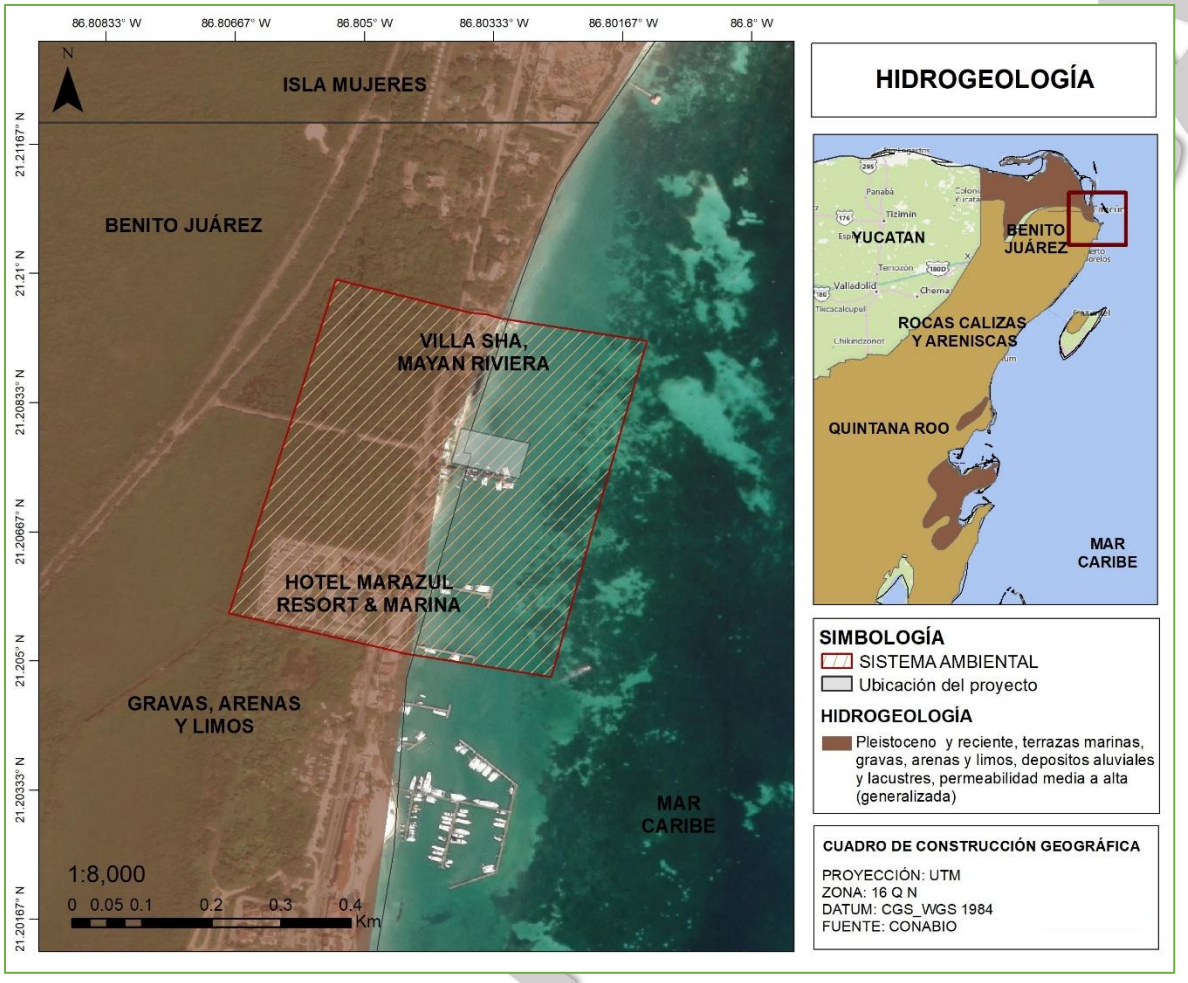



*Ilustración 6. Hidrogeología de la Península de Yucatán y Sistema Ambiental del proyecto.*

La naturaleza kárstica del estado impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia percola a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrean sólidos en suspensión (Jordán, 1988). La característica geomorfológica más notoria es la presencia de una corta plataforma insular en el margen occidental, que termina entre 20 y 30 m de profundidad, dando lugar al talud insular que se precipita a una pendiente cercana a la vertical, hasta profundidades mayores de 400 m.

### IV.2.2.5 Edafología

Quintana Roo se caracteriza por ser una planicie con piso rocoso o cementado con una altura media de 50 msnm. El relieve plano se encuentra interrumpido por pequeñas colinas y numerosas hondonadas someras (Cervantes-Zamora *et al*., 1990).

Al oeste, en los límites con Yucatán se presentan lomeríos bajos con hondonadas con alturas menores que 140 msnm, las cuales van disminuyendo en altitud hacia la costa hasta llegar al nivel del mar, definiéndose como una planicie inundable con piso cementado y salino (Escobar, 1986; Lugo-Hubp *et al*., 1992) en la que predominan Lepstosoles, Solochacks y Arenosoles en los cordones litorales (Bautista *et al*., 2011).

Con base en la carta edafológica escala 1 a 250,000 de INEGI, la cual indica la distribución geográfica de los suelos, clasificados de acuerdo con las descripciones de unidades FAO/UNESCO 1968, modificadas por DETENAL en 1970; en el predio de interés predomina el suelo tipo Arenosol.

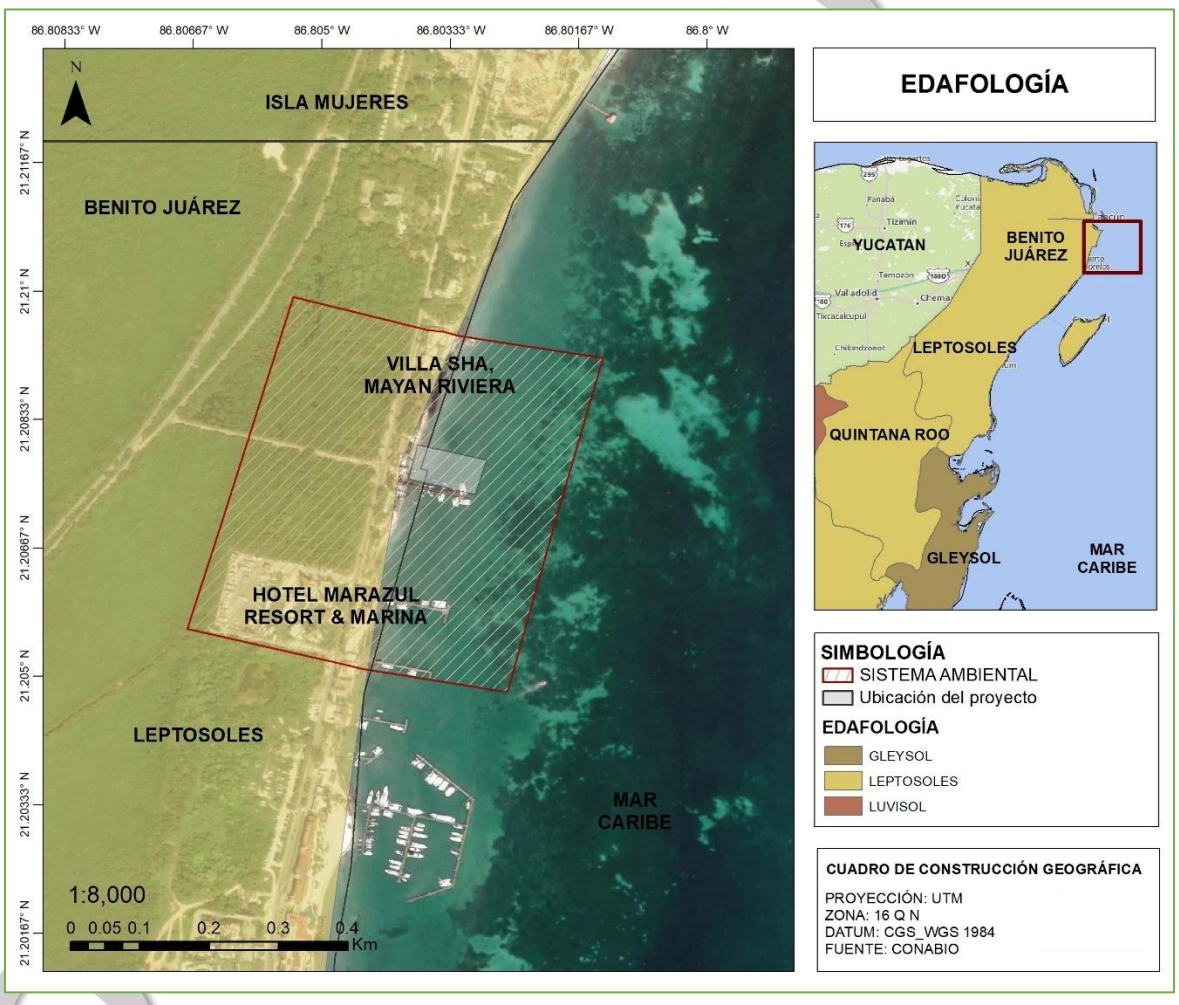



*Ilustración 7. Tipos de suelo de la Península de Yucatán y del Sistema Ambiental del proyecto.*

El principal protagonista del escenario edáfico en Quintana Roo es el suelo calcáreo, resultado de la disolución de las rocas sedimentarias ricas en carbonato de calcio,

originadas por depósitos marinos. Estos suelos son predominantemente del tipo *Rendzina* y *Lithosol*, caracterizados por su escaso desarrollo y profundidad.

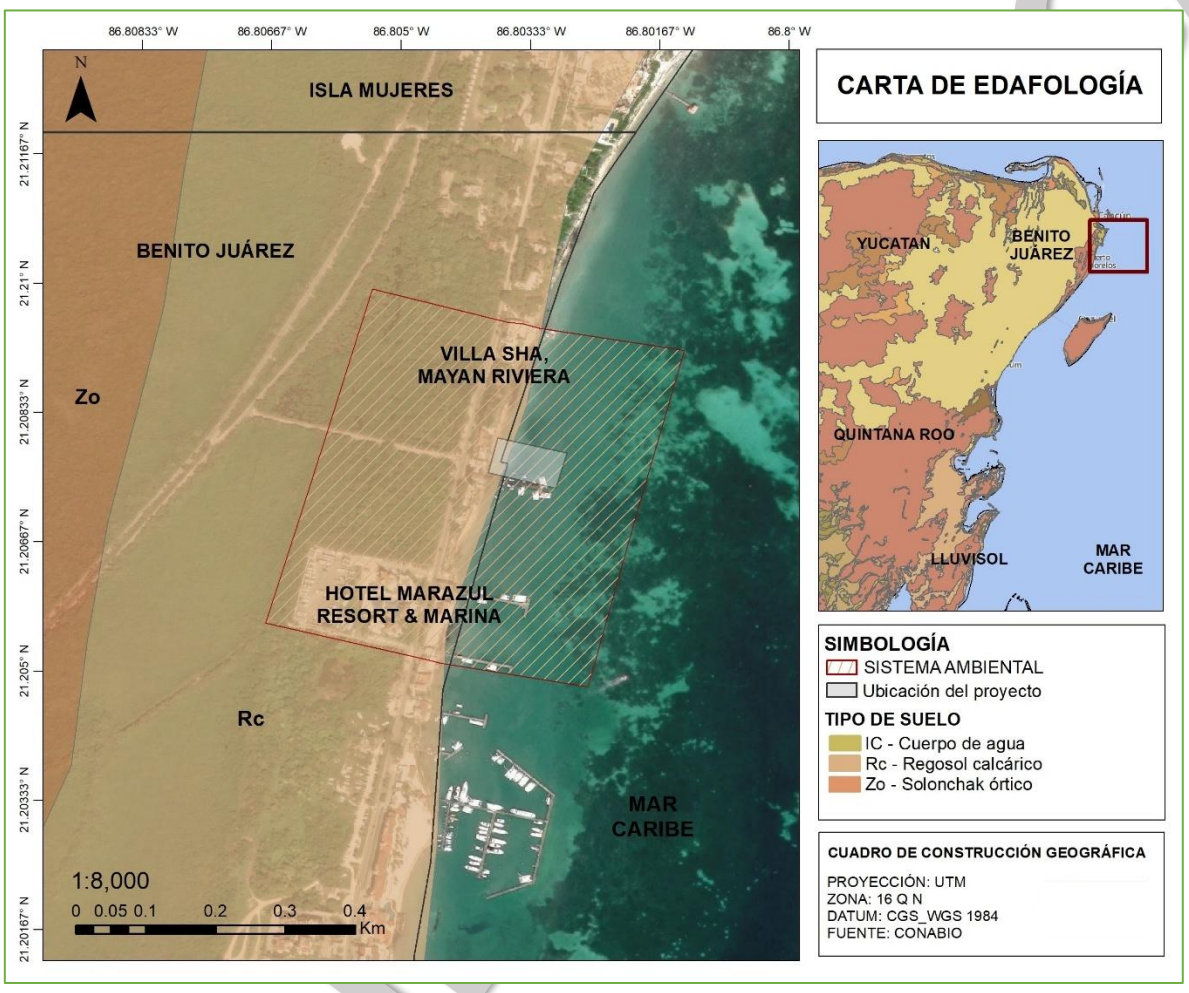



*Ilustración 8. Carta de edafología de la Península de Yucatán y del Sistema Ambiental del proyecto.*

ARENOSOLES

Los arenosoles corresponden a suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización *in situ* de sedimentos o rocas ricas en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas.

LEPTOSOLES

Los leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las rendzinas,

y aquellos sobre otras rocas, a los *Rankers*. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación.

REGOSOLES

El regosol se presenta en forma de una subunidad de suelo (regosol calcárico o Rc) son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; las variantes más comunes en el territorio, los regosoles éutricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como “ócrica”, que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo. Este suelo se encuentra únicamente en una pequeña parte del sur de la isla.

SOLONCHAK

El solonchak, se presenta en forma de una subunidad de suelo (solonchak órtico4 o Zo), tiene gran capacidad de saturación debido a su consistencia adhesiva, predominancia de limos y arcillas y alto contenido de materia orgánica. Por lo que con cantidades mínimas de agua retiene gran humedad, que se refleja en su consistencia fangosa y drenaje ineficiente.

### IV.2.2.6 Relieve

La Península de Yucatán presenta un relieve sensiblemente plano y con escasas elevaciones de poca magnitud, reconociéndose cuatro regiones fisiográficas: Planicie Cárstica del Norte, Sierrita de Ticul, Lomeríos Cársticos del Suroeste y Zonas de Fallas del Oriente; siendo esta última a la cual pertenece el Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté. En esta región las rocas calcáreas se encuentran afectadas por una serie de fallas de tipo normal y orientación NNE, que han provocado la existencia de horst y gravens, los cuales solamente en ciertos lugares se manifiestan hacia la superficie y en diferentes dimensiones (Lesser y Weidie, 1988).

Esta serie de fallas originan depresiones alargadas con desplazamientos en la superficie, manifestadas en escalones de alrededor de cinco a 10 metros, que han favorecido la formación de zonas de inundación por la escasa elevación del terreno, donde en ocasiones el nivel estático llega a aflorar, dando origen a zonas pantanosas o lagunas.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.2.2.7 Hidrología

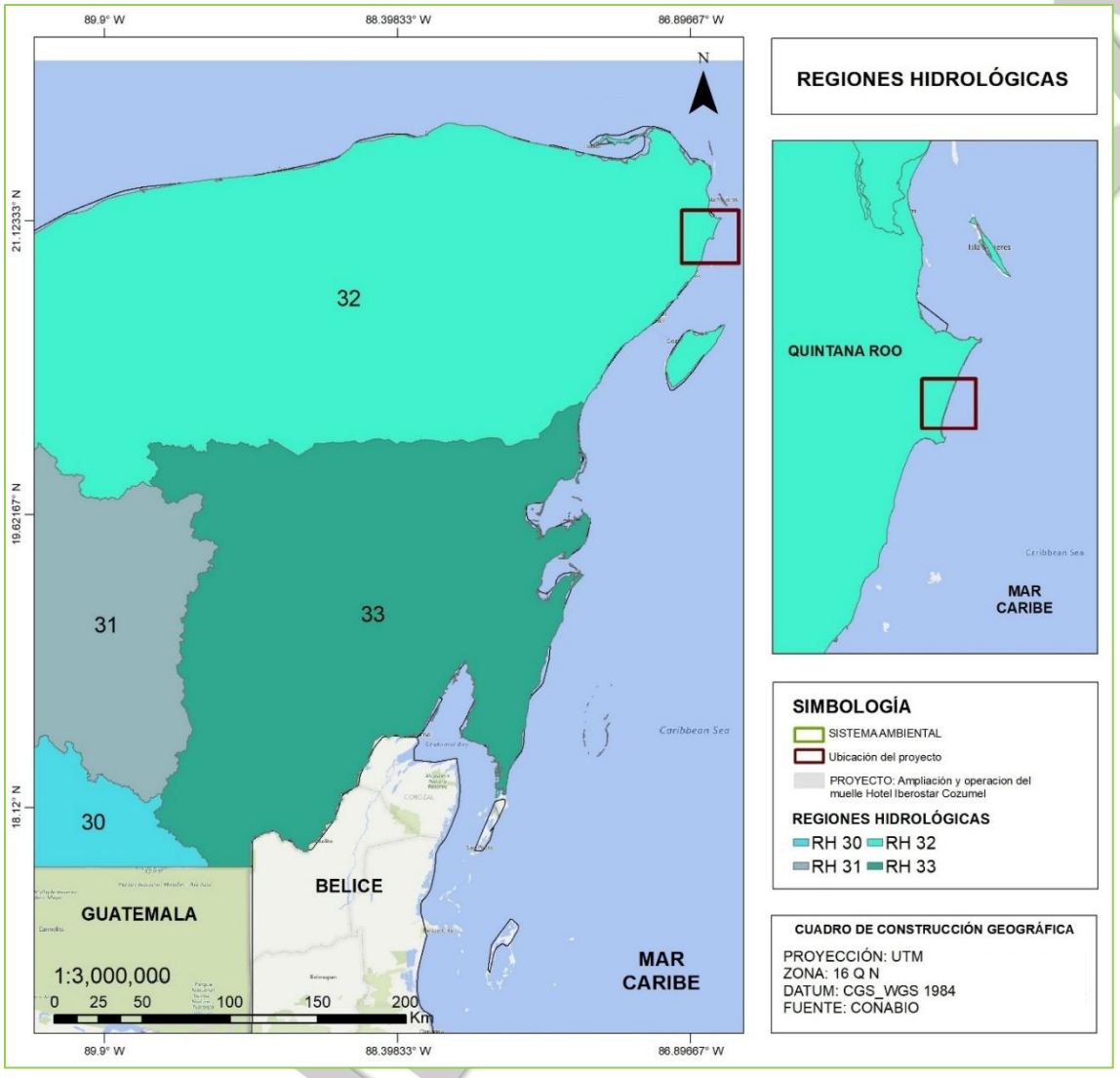
El Estado de Quintana Roo está dividido en dos principales subregiones hidrológicas, entre las que destaca la parte norte del estado (Benito Juárez, Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Cozumel y Solidaridad) caracterizada por algunas lagunas e innumerables cenotes que se alimentan de corrientes o ríos subterráneos y el sur del estado donde sobresales dos ríos, el Hondo y el Escondido.

En la parte norte, debido a la conformación del terreno, la precipitación que se presenta, aun cuando anualmente es superior a 1,000 mm, sólo genera escurrimientos superficiales efímeros, que son interceptados por pozos naturales de recarga de acuífero denominados “xuch”.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica denominada Yucatán Norte (Yucatán) con clave RH-32. El sistema hídrico de la península forma una "y" invertida fluyendo hacia el norte y centro-este de Quintana Roo, la mayor parte del agua subterránea escurre del centro y sur de la Península. El 80% de la precipitación media anual penetra al subsuelo incorporándose al acuífero. No existen ríos en la zona del proyecto.

La unidad acuífera regional del norte y el noreste de la Península tiene una permeabilidad muy alta y el agua subterránea conforma tierra adentro de un lente de agua dulce de aproximadamente 70 metros de espesor, el cual se reduce conforme se acerca a la costa sobre el lente salino que se origina en el mar, para finalmente desfogar en el mar en forma de manantiales o por medio de una descarga difusa (Velázquez, 1986).

CONSULTA PÚBLICA




| Región | Cuenca | % de la superficie estatal |
|---|---|---|
| Yucatán Norte (Yucatán) | Quintana Roo | 31.00 |
| | Yucatán | 0.77 |
| Yucatán Este (Quintana Roo) | Bahía de Chetumal y otras | 34.76 |
| | Cuencas Cerradas | 33.47 |
| FUENTE: **INEGI**. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000. | | |

*Ilustración 9. Regiones hidrológicas en la Península de Yucatán Fuente: INEGI.*

### IV.2.2.8 Sismicidad

No existen registros de actividad sísmica importante para la zona que afecten el desarrollo turístico. La Península de Yucatán está clasificada como Zona O, lo cual corresponde con la menor intensidad o posibilidad de sismos en la República Mexicana. En la región se han

registrado temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli, Sin embargo, los registros presentan una recurrencia poco significativa en 108 años.

### IV.2.2.9 Corrientes

Los patrones hidrodinámicos estacionales dependen básicamente de la potencia de la Corriente de Yucatán y de los vientos dominantes; que provienen del norte en invierno y el resto del año, del sureste.

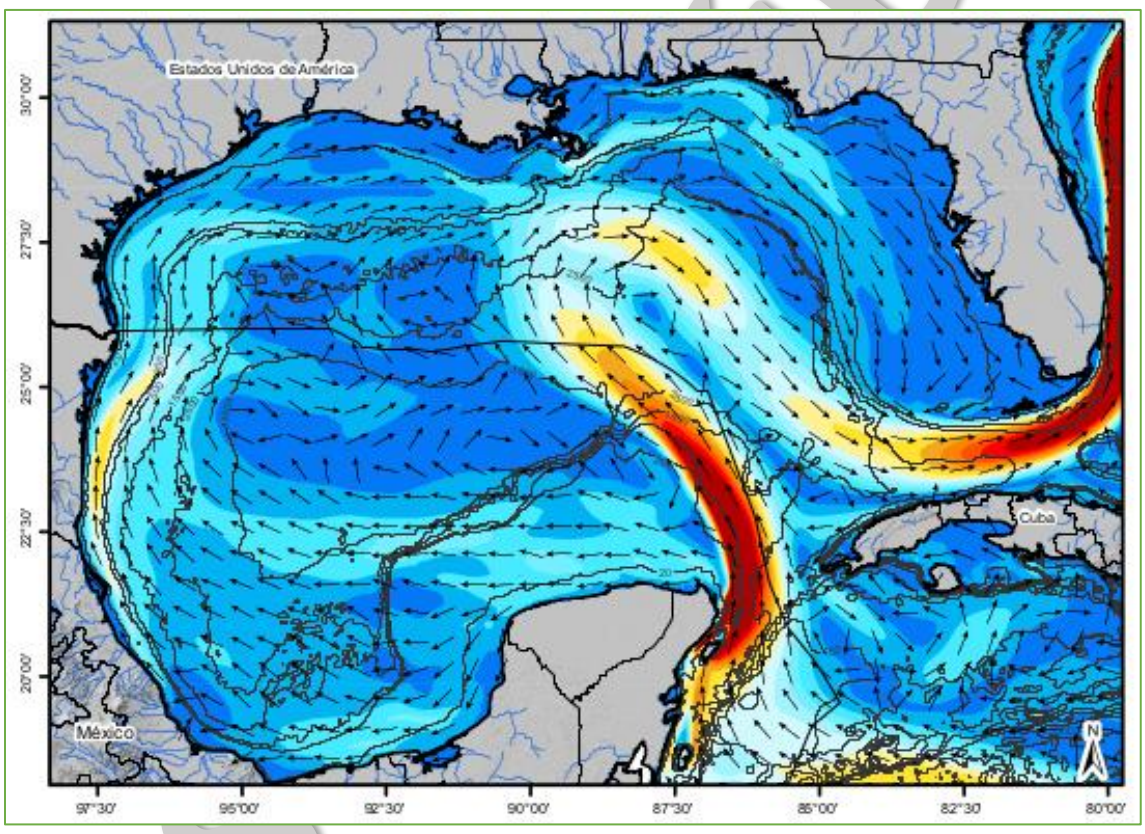



*Ilustración 10. Corriente de Yucatán. Fuente: Instituto de Ciencias del Mar y Limnología – UNAM.*

Las aguas de origen y tipo tropical-caribeño corren de sur a norte, para entrar al Canal de Yucatán e ingresar eventualmente al Golfo de México y presenta una contracorriente costera que fluye paralela al litoral en dirección norte-sur y tiene una dinámica propia.

Esta contracorriente caracteriza a las porciones más internas del litoral, con influencia en los arrecifes, lagunas arrecifales y bahías y se fortalece durante la época de nortes debido al régimen de vientos predominante hacia el sur.

CONSULTA PÚBLICA

La tendencia básica (sur-norte) del flujo continúa de manera parcial hasta la porción norte de la costa del Caribe de México. La contracorriente (norte-sur) se establece con mayor claridad y fuerza entre dos puntos prominentes del litoral. La mezcla de ambos flujos forma giros de amplitud variable y de forma longitudinalmente alargada cuyo flujo resultante se dirige hacia la costa.

La *Ilustración 13* muestra los vectores de velocidades de corriente para distintas épocas del año (Athié et al., 2011). En estas figuras se observa la estacionalidad de los vectores de velocidad de la corriente en las proximidades de la Isla de Mujeres. Al oeste de punta Nizuc, en las inmediaciones del Bajo Arrowsmith, las corrientes se pueden acelerarar y generar vórtices; sin embargo, la turbulencia de la corriente en la parte norte de Isla Mujeres puede también generar vórtices (celdas de recirculación) efímeros con intensidades de medias a bajas (50 cm/s).

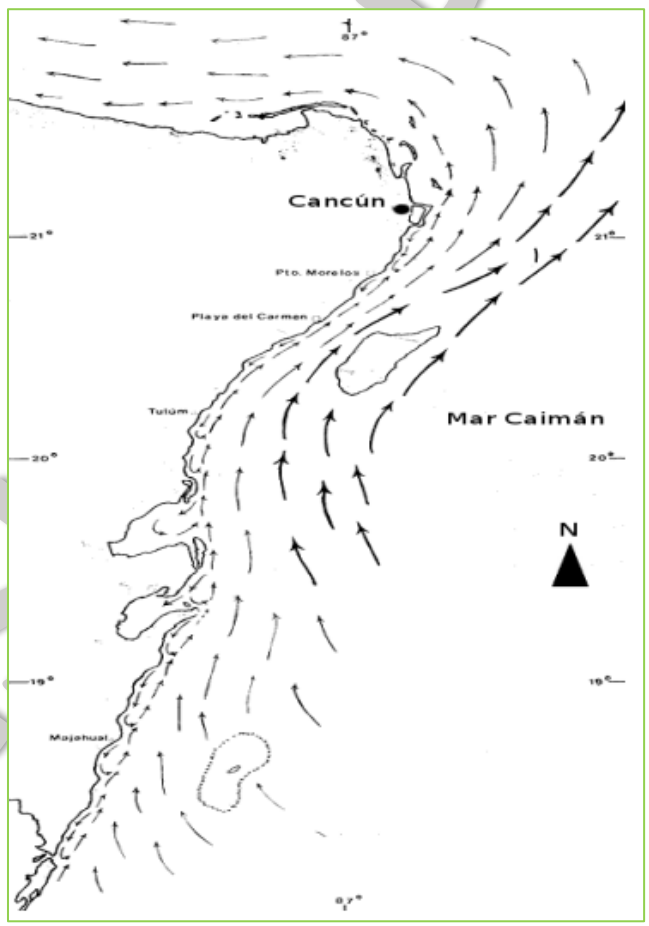



*Ilustración 11. Corriente de Yucatán, de aguas oligotróficas y cálidas, fluye frente a la costa de Quintana Roo.*

CONSULTA PÚBLICA

En términos hidrodinámicos, la dirección de las aguas superficiales a lo largo del margen oriental de la Península de Yucatán es, finalmente, hacia la costa, por efecto sumado de la corriente sur-norte y de la fisiografía del litoral. Estos patrones pueden tener modificaciones estacionales por efecto de las variaciones temporales en la fuerza de la Corriente de Yucatán.

Las corrientes en la zona del proyecto y cercanas a la línea de costa se clasifican en corrientes de tipo superficial y corrientes de la masa oceánica. Las corrientes de tipo superficial se deben a la acción de los vientos imperantes al momento de las observaciones, que van en dirección del nornoroeste hacia el sur. En época de los nortes, frentes fríos o temporada invernal, cambian de dirección de sur a norte hacia el sureste el resto del año, por lo que el trasporte litoral se desplaza en las mismas direcciones. Paralelas a la línea de costa y en muy contadas ocasiones (cerca de puntas o salientes rocosas) se observan contracorrientes litorales. Estos procesos se dan por efecto de la topografía costera, del fondo marino y por las direcciones del oleaje y los vientos.

#### IV.2.2.10 Vientos

Los vientos Alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales, que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año.

Durante los meses de invierno, el área comprendida dentro del Golfo de México y la parte occidental del Caribe se ve afectada por líneas frontales de baja temperatura que generan vientos del noreste (con intensidades que sobrepasan los 40 nudos y llegan a alcanzar rachas de 60 a 70 nudos), lo que provoca marejadas considerables y alteraciones al patrón de circulación marina.

CONSULTA PÚBLICA

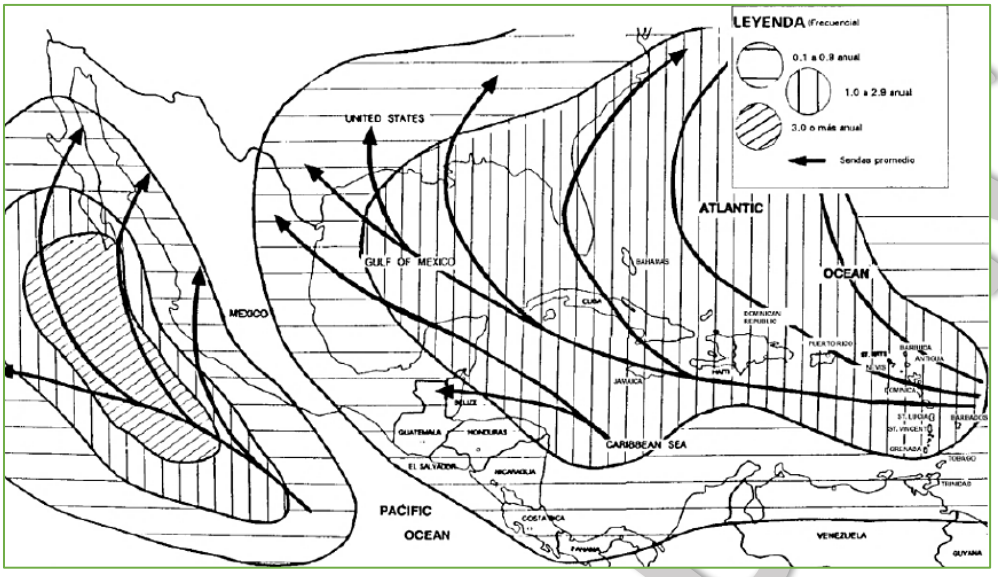



*Ilustración 12. Fuerza y dirección del viento para la Península de Yucatán.*

En los primeros meses del año (enero-marzo), los vientos tienen una dirección este-noreste. Para el lapso de abril a septiembre, los vientos circulan en trayectoria este-sureste, incrementando su velocidad promedio. En octubre a diciembre, la orientación del viento cambia hacia el norte coincidiendo con el inicio de la temporada de “nortes”.

| ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENE | E | E | ESE | ESE | ESE | E | E | E | ENE | NE | ENE |

*Ilustración 13. Dirección del viento y valores de distribución en porcentaje anual (©windfinder.com).*

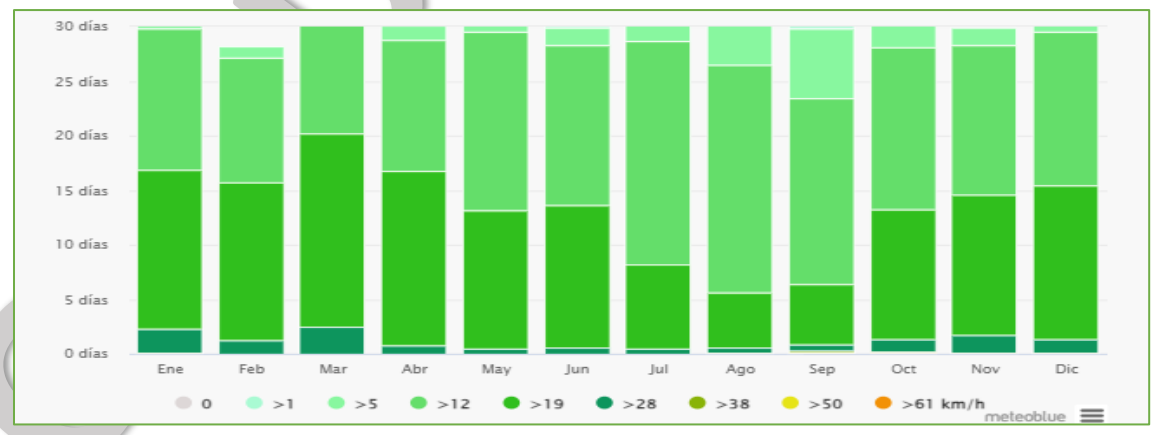



*Ilustración 14. Velocidad del viento y valores de distribución mensual.*

### IV.2.2.11 Mareas

Las mareas diurnas y semidiurnas en esa zona del Caribe Mexicano tienen en general amplitudes que varían de moderadas a pequeñas. En primera aproximación podría decirse que tienen un carácter secundario en la dinámica del sistema. Sin embargo, cuando las mareas, incluso aquellas de pequeña amplitud, interaccionan con cuerpos 164 de agua costeros como lagunas, estuarios y esteros, pueden inducir una fuerte circulación en canales y dentro del cuerpo de agua mismo. Las mareas en la región de Cancún son de amplitud pequeña, como lo demuestra la *Ilustración 17* (Ochoa et al. 2005).

| | Amplitud (m) Cozumel | Amplitud (m) Calica | Fase (grados) Cozumel | Fase (grados) Calica |
|---|---|---|---|---|
| $Q_1$ | 0.0088 | 0.0091 | $354 \pm 5$ | $355 \pm 4$ |
| $O_1$ | 0.0288 | 0.0277 | $5 \pm 2$ | $6 \pm 1.5$ |
| $K_1$ | 0.0139 | 0.0112 | $303 \pm 3$ | $313 \pm 3$ |
| $N_2$ | 0.0239 | 0.0240 | $60 \pm 1$ | $59 \pm 1$ |
| $M_2$ | 0.0699 | 0.0698 | $73 \pm 0.5$ | $72 \pm 0.4$ |
| $S_2$ | 0.0314 | 0.0312 | $54 \pm 1$ | $51 \pm 1$ |
| $K_2$ | 0.0072 | 0.0072 | $29 \pm 5$ | $29 \pm 5$ |

*Ilustración 15. Amplitudes y fases de las mareas principales en Cozumel y Calica.*

Las mareas semidiurnas son entonces las más importantes en Cozumel y en Calica.

### IV.2.2.12 Oleaje

Las olas son el principal modelador de las costas y pueden tener un efecto constructivo o destructivo. Cuando las olas son pequeñas tienden a mover poco sedimento, sobre todo muy cerca de la orilla, tendiendo a acumular la arena en la parte alta de la playa. Cuando las olas con más altas pueden mover el sedimento más profundo, y provocar una corriente hacia el mar, que progresivamente va erosionando la playa seca.

El oleaje predominante que incide sobre Cancún se origina en el Mar Caribe, donde la mayor parte del año se forman olas de 0.6 a 2.4 m de altura, dependiendo de las condiciones meteorológicas y la época del año.

Considerando que las olas arriban del sureste, un porcentaje de las playas en Cancún revela que son ultradisipativas (Ruíz-Martínez, G., et al., 2013); mientras otro porcentaje se clasifica como playas con terrazas de marea baja.

CONSULTA PÚBLICA

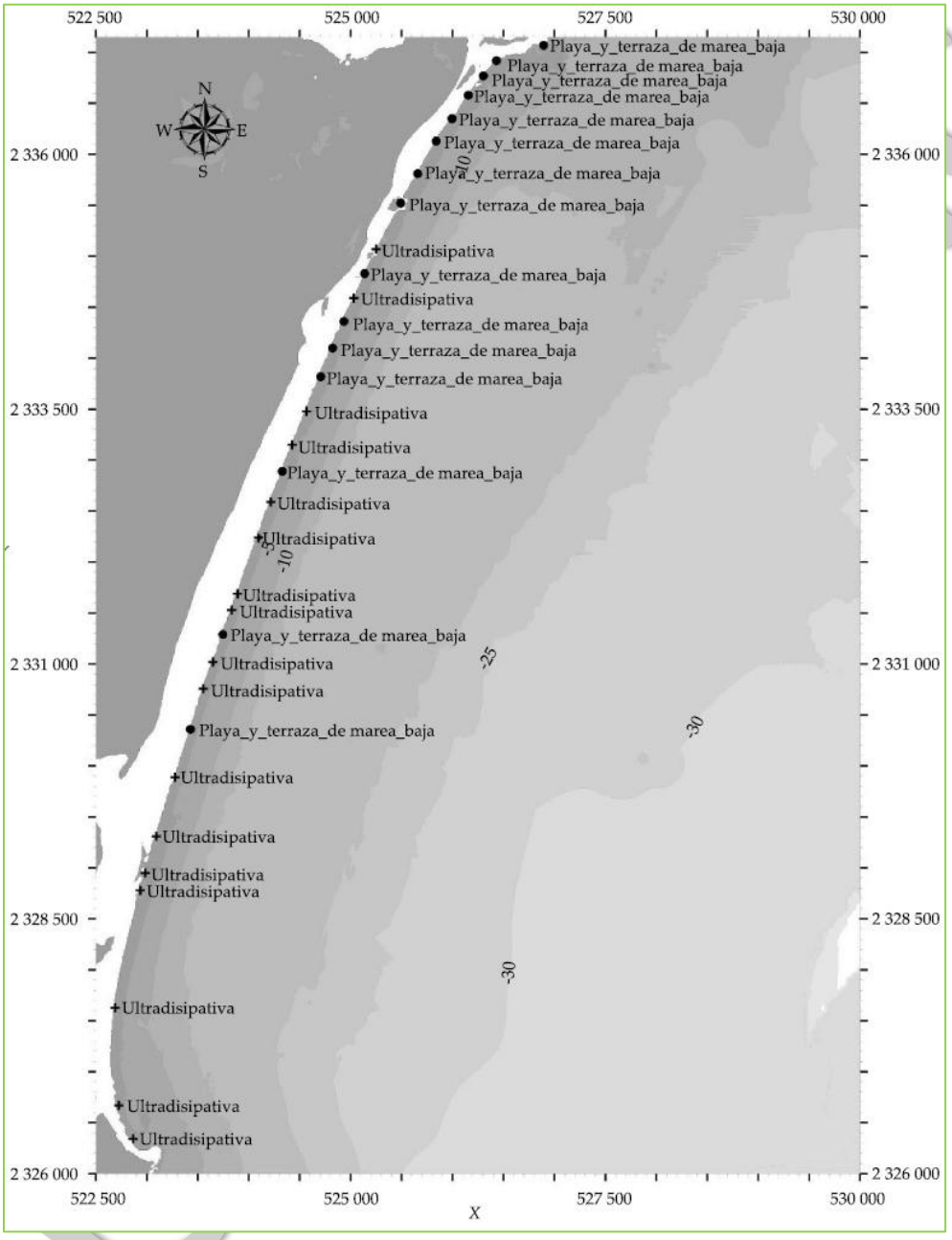



*Ilustración 16. Estado modal de las playas de Cancún, con una condición de oleaje dirección sureste.*

Para el caso de Cancún, se puede identificar la relevancia que tiene el tamaño del sedimento en los procesos que sobrevienen en las playas. Por ejemplo, cuando las olas se aproximan a la costa a partir del sureste y considerando que en la playa se depositan sedimentos de $D_{50}$ = 0.1986 mm a través de la línea de costa, se identifican zonas intermedias, de erosión y depositación; por otra parte, cuando aumenta el tamaño del sedimento ($D_{50}$=0.8696 mm), la mayoría de las playas tiende a erosionarse, en especial

todas las playas que se encuentran al norte de la isla barrera, mientras que las del sur se clasifican como intermedias.

### IV.2.2.13 Hidrodinámica

La topografía del Caribe mexicano se caracteriza por dos canales paralelos a la línea de costa: uno es el canal de Cozumel que tiene 400 m de profundidad y 18 km de ancho, y el otro, ubicado al este de la isla Cozumel, tiene 1000 m de profundidad. Hacia el este de ambos canales se encuentra un umbral de 2040 m de profundidad que forma el canal de Yucatán. La corriente de Yucatán fluye desde el sur de la isla Cozumel, donde se intensifica, atraviesa la parte oeste del canal de Yucatán y entra al golfo de México, donde posteriormente se convierte en la corriente del Lazo (Athié ét al., 2011).

La corriente de Yucatán es un flujo ubicado en el lado oeste del canal de Yucatán y conocido como intenso desde hace más de un siglo (Pillsbury 1890). Dos años de mediciones continuas a lo ancho del canal de Yucatán revelaron que su transporte promedio es de 23 Sv (±3, desviación estándar) y su velocidad promedio, de 1.5 m $s^{-1}$ cerca de la superficie (Candela *et al.* 2003, Ochoa *et al.* 2003). La dirección de la corriente de Yucatán varía de noreste a noroeste y alcanza una velocidad máxima de 2.5 m $s^{-1}$ (ver Abascal *et al.* 2003).

Los remolinos en el mar Caribe han sido estudiados a partir de simulaciones numéricas (Murphy *et al.* 1999), datos de satélite (Andrade y Barton 2000, Carton y Chao 1999) y flotadores (Richardson 2005). A pesar de que varios de los remolinos provenientes del este del Caribe parencen perder energía y desintegrarse al interactuar con el escalón topográfico entre Centroamérica y Jamaica, algunos de ellos han sido rastreados hasta la región de Yucatán por Guerrero *et al.* (2004) y Richardson (2005), mientras que Candela *et al.* (2003) y Domínguez–Guadarrama (2005) presentaron evidencias de su cruce a través del canal de Yucatán. Sin importar cual sea su origen, los remolinos una vez absorbidos por la corriente de Yucatán pueden (i) modular la variabilidad de las corrientes en la región (e.g., Andrade y Barton 2000, Carton y Chao 1999) y (ii) generar fluctuaciones de vorticidad que podrían modular parte del proceso de liberación de renolinos por la corriente de Lazo (Candela *et al.* 2002, Ezer *et al.* 2003).

### IV.2.2.14 Análisis del paso de Huracanes

La península de Yucatán se ubica cerca de cuatro regiones (Golfo de Tehuantepec, la Sonda de Campeche, el Caribe Oriental y la Región Atlántica), donde la precipitación en

CONSULTA PÚBLICA

combinación con la temperatura genera la humedad relativa que, junto con la variación de presión y otros factores ambientales, determinan el escenario idóneo para la manifestación de fenómenos meteorológicos como depresiones y tormentas tropicales, ciclones y huracanes (INEGI, 2002).

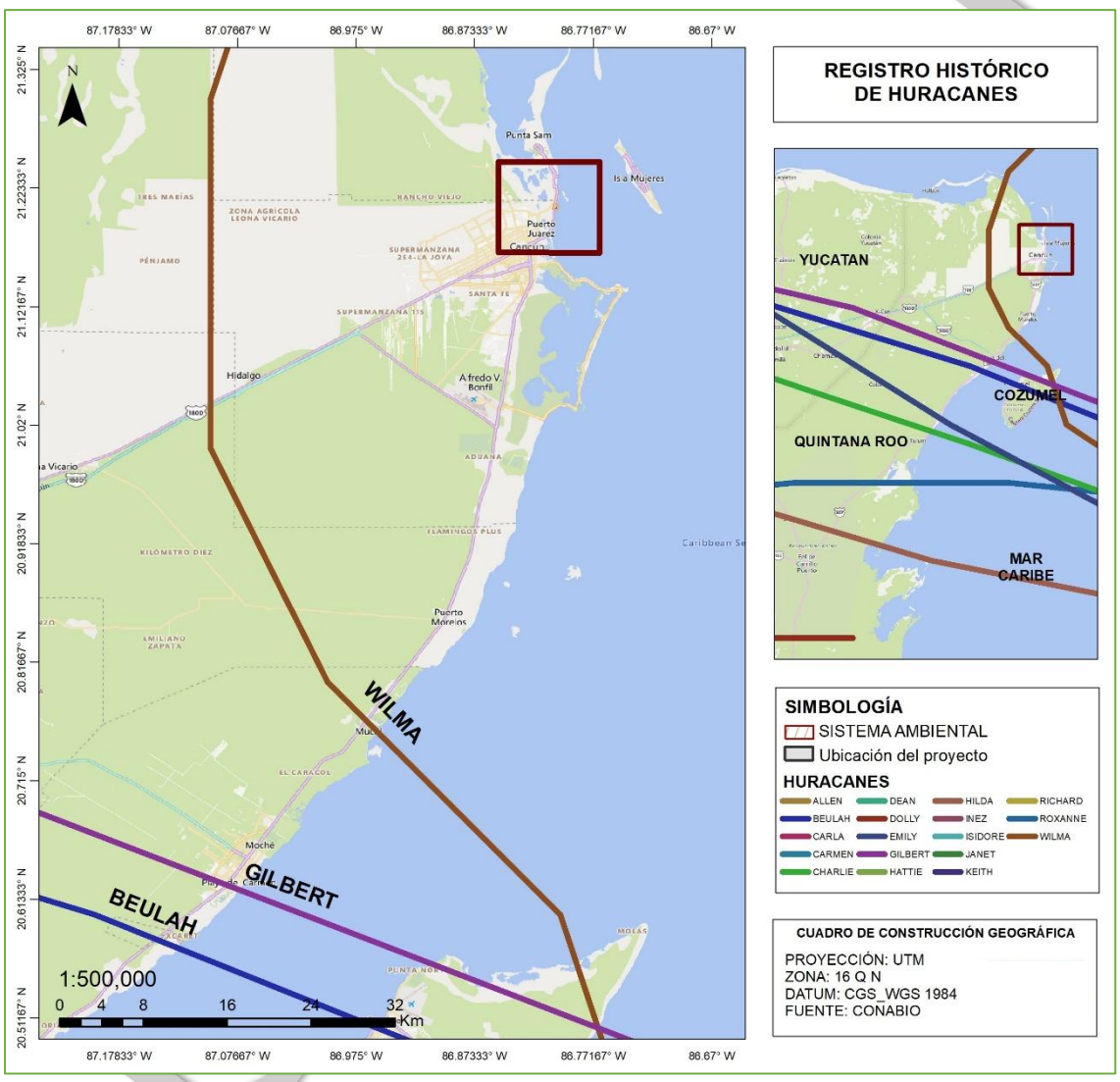



*Ilustración 17. Registro de Huracanes en el Estado de Quintana Roo a partir del año 1951.*

El Estado de Quintana Roo por su ubicación geográfica se ve amenazado por la incidencia de Huracanes durante la temporada comprendida de mayo a noviembre originados generalmente al este del Mar Caribe en el Océano Atlántico, y que viajan hacia el oeste rumbo al Golfo de México, la Florida, la costa del Este de los E.U.A. o se disipan al llegar a las frías aguas del Atlántico Norte. La mayor parte de estos fenómenos generados en esta zona, adquieren grandes magnitudes debido a que se desplazan grandes distancias sobre

las cálidas aguas del Atlántico tropical, que entre otros factores alimentan de energía a dichos fenómenos y sus efectos suelen ser devastadores para las zonas que son alcanzadas.

De acuerdo con las trayectorias históricas de la NOAA, para el período 1857-2022 se han presentado 45 eventos ciclónicos en todas sus categorías, dentro de un radio de 50 km respecto al Estado de Quintana Roo. Acotando los eventos a las últimas cuatro décadas, esto es, a partir del año 1980, se tienen registrados 8 eventos, iniciando por el Huracán Gilberto en 1988.

En la Tabla 1 se presenta una lista de algunos eventos meteorológicos con influencia en el territorio del Estado de Quintana Roo en los últimos 20 años. Los fuertes vientos, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar, pueden causar efectos destructivos en los corales e infraestructura colindante a la playa.

*Tabla 1. Huracanes con Influencia en el Territorio del Estado de Quintana Roo de 1995 a 2021.*

| Año | Huracán | Lugar de entrada | Categoría | Periodo | Vientos Max (Km/hr) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1995 | Roxane | Tulum | Huracán categoría 3 | 7 al 21 de octubre | 185 |
| 1996 | Dolly | Felipe Carrillo Puerto | Huracán categoría 1 | 19 al 25 de agosto | 125 |
| 2000 | Keith | La Unión | Huracán categoría 1 | 28 de septiembre al 6 de octubre | 140 |
| 2005 | Emily | Cozumel y Playa del Carmen | Huracán categoría 5 | 10 al 21 de julio | 269 |
| 2005 | Wilma | Cozumel y Puerto Morelos | Huracán categoría 5 | 15 al 28 de octubre | 324 |
| 2007 | Dean | Mahahual | Huracán categoría 5 | 13 al 23 de agosto | 270 |
| 2008 | Arthur | Suroeste de Chetumal | Huracán categoría 2 | 31 de mayo a 2 de junio | 160 |
| 2008 | Dolly | Cozumel y Cancún | Huracán categoría 2 | 20 al 24 de julio | 160 |
| 2010 | Karl | Al norte del poblado de Calderitas | Huracán categoría 3 | 14 al 18 de septiembre | 195 |
| 2011 | Rina | Felipe Carrillo Puerto, Cozumel, Isla Mujeres y Benito Juárez | Huracán categoría 2 | 23 al 28 de octubre | 174 |
| 2012 | Ernesto | Othón P. Blanco y Bacalar | Huracán categoría 1 | 1 al 10 de agosto | 140 |
| 2020 | Delta | Norte de Quintana Roo | Huracán Categoría 1 | octubre | 140 |
| 2021 | Grace | Norte de Quintana Roo | Huracán Categoría 1 | agosto | 140 |

CONSULTA PÚBLICA

#### IV.2.2.15 Características físicas de las masas de agua

La información acerca de las características del agua sobre la plataforma continental y zonas costeras de Quintana Roo, es aún muy limitada y solamente se tienen registros aislados en períodos muy cortos (Merino y Otero, 1991; Jordán, 1994).

La salinidad promedio en la capa superficial del área marina de Quintana Roo, varía de 32-36 PSU hasta una profundidad de 30-50 m. Por debajo de esta zona isohalina se encuentran aguas con salinidad superior (37 PSU), de origen subtropical. La salinidad menor se registra en febrero (32.3 PSU) y la mayor en junio (35 PSU). Estos valores e intervalos podrían considerarse representativos para toda la costa de Quintana Roo en condiciones similares.

La temperatura superficial promedio del área marina de Quintana Roo oscila entre 27 °C y 28 °C. En la zona arrecifal frente a la porción central de Quintana Roo, se han registrado valores medios de temperatura variables (25-31 °C), con promedios menores en febrero (25.5 °C) y un incremento en marzo-mayo (24.5 ºC). Los mayores valores ocurren en junio y julio (30.5 ºC).

### IV.2.3 Batimetría

Con relación a la batimetría, la pendiente de la plataforma en el Norte de Quintana Roo hacia el mar es de 4 a 15 kilómetros entre la línea de costa y la isobata de 183 m. La inclinación gradual de la costa se interrumpe en varios niveles.

Con el objeto de conocer la configuración del fondo en el área de estudio, se realizó un levantamiento batimétrico mediante sondeo manual desde una embarcación. Una vez que se definió el SA se realizó el reconocimiento de la zona por recorridos *in situ*.

Previamente se definieron y cargaron en un receptor GPS Garmin GPSMAP 86S los puntos de muestreo correspondientes al levantamiento. Durante el recorrido, la embarcación se posicionó en cada uno de los puntos programados y, una vez estabilizada, se registró la ubicación geográfica mediante el GPS.

La profundidad se determinó mediante un sondeo manual utilizando una cinta métrica flexible de material plástico, a la cual se fijó una plomada en uno de sus extremos. La plomada se dejó descender verticalmente hasta entrar en contacto con el fondo,

CONSULTA PÚBLICA

registrándose la longitud de la cinta sumergida como la profundidad correspondiente al punto de medición.

Una vez obtenidos los datos de campo, se integró la información de coordenadas y profundidades para su procesamiento e interpolación mediante el software **Surfer® versión 30.1.218**, el cual permite generar un modelo continuo de la superficie del fondo a partir de datos puntuales, mediante algoritmos de interpolación espacial. Con base en dicho procesamiento se elaboró el plano batimétrico, en el que se representan la distribución de profundidades y las curvas batimétricas del área evaluada.

A partir de los puntos de control en la playa, se levantaron las secciones transversales con intervalos de 10 m. La elaboración de los planos se procesó en AutoCAD.

La batimetría obtenida para el Sistema Ambiental se presenta en la Ilustración 18, donde se observa que el área alcanza profundidades máximas del orden de (-) 3.8 m.

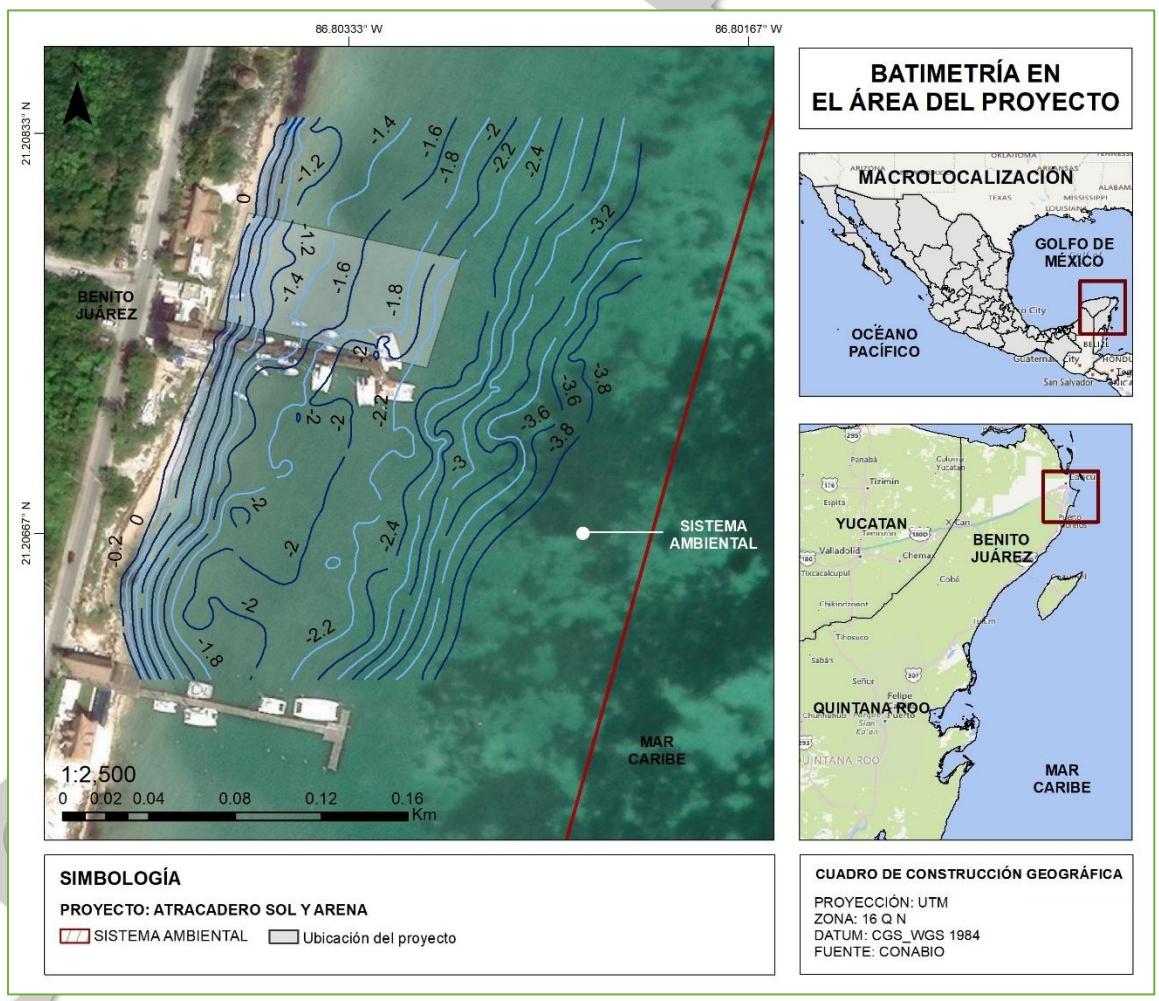



*Ilustración 18. Batimetría en el área del proyecto.*

En relación con el plano de batimetría del proyecto, se integra como **Anexo 2.1.** de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en el cual se presenta de manera gráfica la distribución de las profundidades y las curvas batimétricas correspondientes al área evaluada.

### IV.2.4 Medio biótico

El medio biótico de un sistema ambiental se refiere al conjunto de seres vivos que forman parte de ese sistema y que interactúan entre sí y con el entorno físico (medio abiótico).

En otras palabras, el medio biótico incluye todas las formas de vida presentes en un área determinada, las cuales incluye flora, fauna y microorganismos, de ser el caso

El sitio de estudio corresponde al Sistema Ambiental definido y mencionado en el punto IV.1, con una superficie total de 214,848 m² (21.5 Ha) y para su caracterización se realizó la ubicación digital de las obras del proyecto, utilizando elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura) y prospecciones *in situ*.

#### IV.2.4.1 Metodología para la caracterización del Sistema Ambiental

Para este estudio, se realizó la caracterización de la fauna y flora marina que se encuentra presente en el sitio del proyecto y su área de influencia, a través de la elaboración de listados de presencia/ausencia de especies, determinación de la composición específica, así como de la distribución y abundancia de los principales organismos bentónicos y nectónicos, considerando los siguientes grupos taxonómicos:

- Vegetación marina
- Corales
- Peces
- Otros invertebrados: esponjas, anemonas, moluscos y equinodermos

El muestreo se llevó a cabo realizando transectos de 100 m de largo como referencia para el registro de la estructura de la comunidad en términos de composición específica, distribución, abundancia y diversidad de los organismos bentónicos (García Salgado, et al., 2006, Gutiérrez, et al., 1995; Padilla, et al, 2005; Almada-Villela, et al., 2003, Lang et al, 2012-AGRRA).

CONSULTA PÚBLICA

De manera adicional, se implementó la técnica de Punto de Intersección (cada 2.5 metros), para conocer la cobertura de los principales grupos bentónicos.

Se utilizó un GPS marca Garmin modelo GPSMAP 86S para georreferenciar los puntos de muestreo, así como una cámara digital sumergible GoPro BlackHero para el registro de imágenes subacuáticas de las especies y la metodología. La identificación taxonómica de los organismos observados se determinó *in situ* y se recabó evidencia en fotogramas y videos para cada transecto con el objetivo de corroborar la identificación con literatura especializada.

El reconocimiento de la biota marina se realizó a partir de censos visuales, fotografías y videotransectos. Su identificación taxonómica se determinó *in situ* y en gabinete.

Las algas fueron identificadas con la clave visual de Littler et al. (1989), y la de Humman (1993a), León-Álvarez et al. (2012), León-Álvarez, Nuñez-Reséndiz (2017) y.algaebase.org.

Con la información recabada se estimaron los siguientes parámetros básicos de la comunidad, para posteriormente emitir un diagnóstico ambiental del sitio de estudio, los cuales son:

- Distribución: para cada grupo taxonómico se obtuvo un listado de especies en donde se muestra la presencia, así como la abundancia relativa con la finalidad de ubicar su asociación en cada tipo de ambiente descrito.
- Grupos morfofuncionales: Para el grupo de las algas se presenta un análisis de la proporción de morfotipos en función del tipo de pigmento fotosintético presente y de la estructura de cada especie.

### IV.2.4.2 Descripción de los ambientes

Con base en el muestreo en campo se determinaron seis (6) ambientes dentro del SA: Cobertura vegetal terrestre, Asentamientos humanos, Playa arenosa, Arenal, Macroalgas y pastos de densidad media-alta y Pastos de densidad baja.

Con los ambientes registrados en cada sitio de muestreo y por medio del análisis espacial de imágenes satelitales obtenidas de Google Earth y Sentinels georreferenciadas y procesadas en la plataforma ArcMap, se determinaron los límites de cada ambiente, así

CONSULTA PÚBLICA

como la superficie ocupada por cada uno dentro del Sistema Ambiental y se describieron sus características físicas y biológicas.

*Tabla 2. Ambientes presentes en el sitio del proyecto.*

| AMBIENTE | SUPERFICIE (m²) | PORCENTAJE DE COBERTURA (%) |
|---|---|---|
| Cobertura vegetal terrestre | 70,594 | 32.85 |
| Asentamientos humanos | 39,974 | 18.60 |
| Playa arenosa | 2,260 | 1.05 |
| Arenal | 44,774.5 | 20.84 |
| Macroalgas y pastos de densidad media-alta | 50,913.6 | 23.69 |
| Pastos de densidad baja | 6,331.9 | 2.97 |
| **SUPERFICIE TOTAL** | **214,848** | **100** |

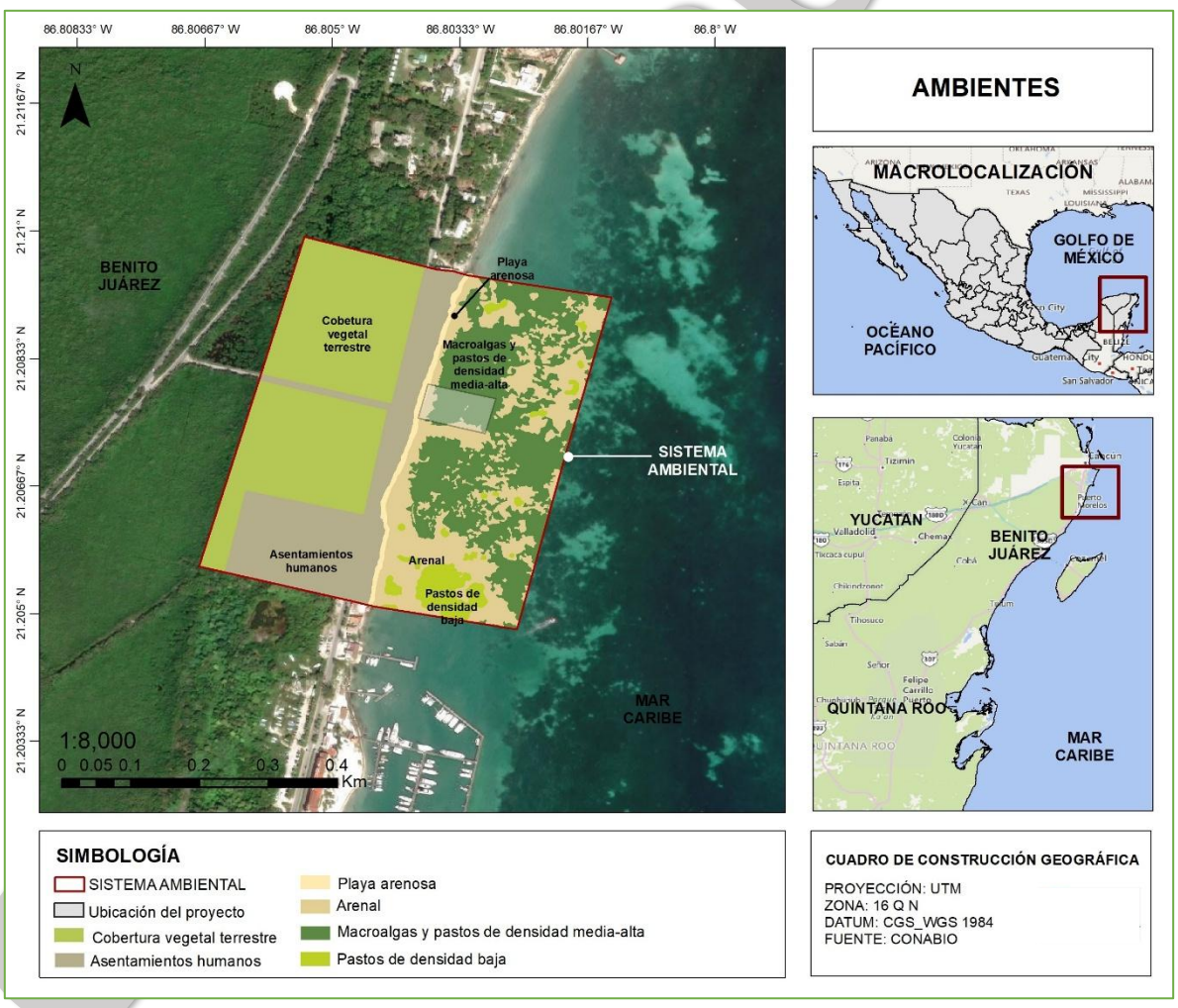



*Ilustración 19. Ambientes presentes en el Sistema Ambiental del proyecto.*

**Cobertura vegetal terrestre**

Dentro del Sistema Ambiental (SA) aún se conserva vegetación característica de la región; sin embargo, ésta presenta un alto grado de fragmentación como consecuencia del desarrollo urbano y turístico de la zona. Entre los principales factores que han propiciado esta condición se encuentra la construcción de la carretera Puerto Juárez–Punta Sam y el establecimiento de infraestructura turística y de servicios, lo que ha reducido la continuidad y superficie de la cobertura vegetal original.

Ocupa una superficie total de 7.06 Ha, lo que representa el 32.85% del SA.

Es importante señalar que la cobertura vegetal terrestre descrita se encuentra fuera del área del proyecto, toda vez que éste corresponde a la construcción y operación de un atracadero ubicado en el ambiente marino. Por lo anterior, la vegetación terrestre forma parte únicamente de la caracterización ambiental del SA y **no será objeto de intervención, remoción, trasplante, reubicación o afectación alguna derivada de la ejecución del proyecto**. En consecuencia, no se contempla realizar actividades sobre la vegetación terrestre ni modificar la superficie que ocupa dentro del SA.



*Ilustración 20. Cobertura vegetal terrestre en el Sistema Ambiental.*

COPIA PÚBLICA

## Asentamientos humanos

Esta unidad corresponde a las áreas ocupadas por infraestructura urbana y turística, incluyendo edificaciones, vialidades y obras asociadas, tales como la Iglesia María Estrella del Mar, villas, marinas, hoteles y otras construcciones. En conjunto ocupan una superficie de 3.99 ha, equivalente al 18.60% del Sistema Ambiental, representando las zonas con mayor grado de transformación antrópica.




*Ilustración 21. Asentamientos humanos en el Sistema Ambiental.*

## Playa arenosa

La playa arenosa está constituida por sedimentos de arena de grano fino a medio y presenta una longitud aproximada de 500 m dentro del Sistema Ambiental.

Su anchura varía a lo largo del litoral en función de la dinámica costera y de los procesos de acumulación y erosión. Abarca una superficie de 0.23 ha, correspondiente al 1.05% del SA. Se caracteriza por el arribo estacional de sargazo, así como por la influencia de actividades recreativas y de la infraestructura turística, factores que modifican parcialmente sus condiciones naturales.

CONSULTA PÚBLICA




*Ilustración 22. Playa arenosa en el Sistema Ambiental.*

## Arenal

El arenal constituye la unidad de mayor extensión dentro de la zona marina somera del Sistema Ambiental, con una superficie de 4.47 ha, equivalente al 20.84% del área total.

Está conformado por sedimentos arenosos de grano fino a medio y presenta una topografía relativamente uniforme. Este ambiente sirve como zona de tránsito y alimentación para diversos organismos bentónicos y especies móviles (vágiles), además de funcionar como sustrato para el establecimiento de parches de vegetación marina.

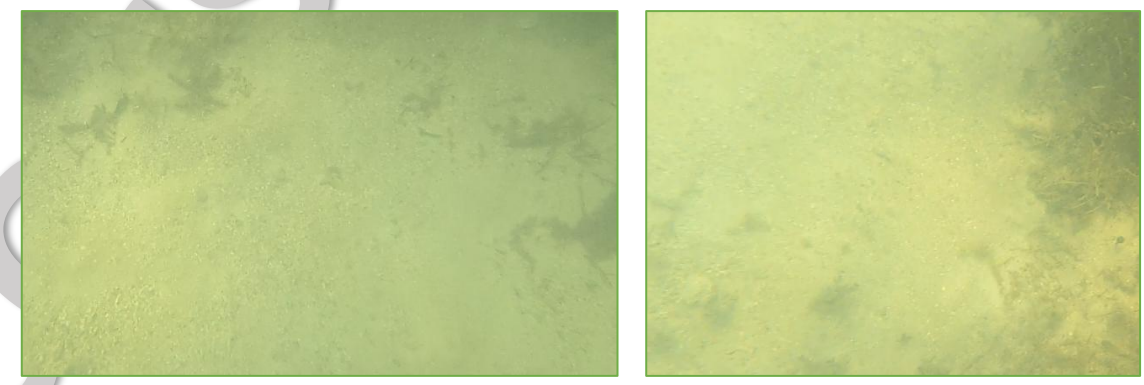


*Ilustración 23. Arenal en el Sistema Ambiental.*

CONSULTA PÚBLICA

**Macroalgas y pastos de densidad media-alta**

Esta unidad ocupa una superficie de 0.71 ha, equivalente al 7.99% del Sistema Ambiental. Se caracteriza por la presencia de praderas de pastos marinos con cobertura media a alta, asociadas con comunidades de macroalgas.

La composición y distribución de estas comunidades están determinadas por factores ambientales como la temperatura, salinidad, transparencia del agua, disponibilidad de nutrientes, oxígeno disuelto, hidrodinamismo y características del sustrato. Estas comunidades desempeñan un papel ecológico fundamental al proporcionar alimento, refugio, zonas de crianza y protección para una amplia diversidad de organismos marinos, además de contribuir a la estabilización del sedimento y al mantenimiento de la calidad del agua.

La vegetación marina en el área de estudio estuvo representada por el grupo de macroalgas y por la presencia de pastos marinos *Syringodium filiforme* y *Thalassia testudinum*.

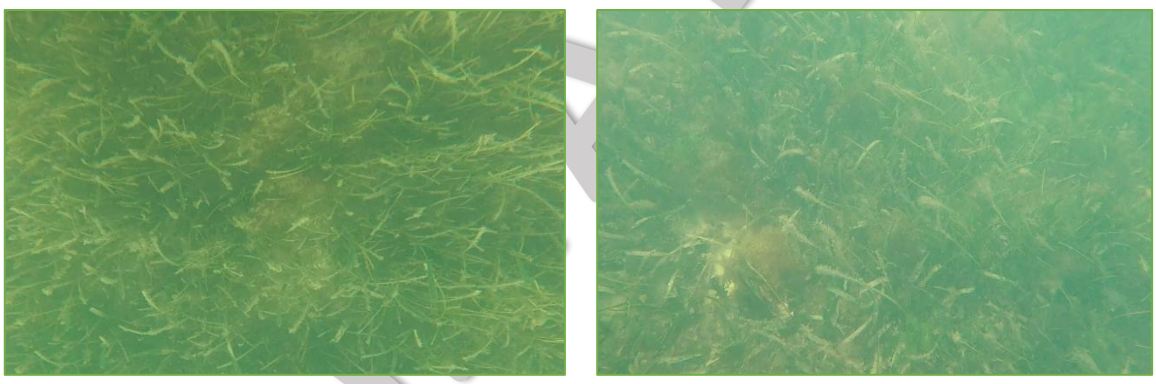


*Ilustración 24. Macroalgas y pastos de densidad media-alta en el Sistema Ambiental.*

**Pastos de densidad baja**

Este ecosistema está compuesto de parches irregulares y dispersos de pastos marinos y que se distribuyen sobre amplias zonas de arenal. Tiene una superficie de 0.63 Ha, representando el 2.97% del SA.

Aunque su cobertura vegetal es menor que la observada en las praderas de densidad media-alta, constituye un hábitat importante para diversas especies de invertebrados y peces, además de contribuir a los procesos de producción primaria y estabilización del fondo marino.

CONSULTA PÚBLICA

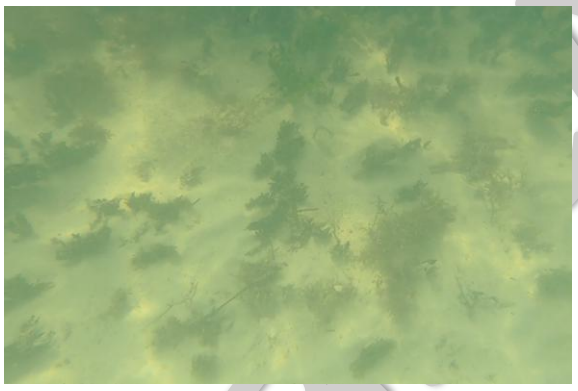



*Ilustración 25. Pastos de densidad baja en el Sistema Ambiental.*

### IV.1.1.1 Vegetación en el Sistema Ambiental

El cambio de uso de suelo y tipos de vegetación en el SA ya fueron modificados por el desarrollo de asentamientos humanos, el terreno es un espacio transformado que se encuentra en un área modificada que corresponde a la urbanización de Hoteles, marinas, restaurantes, entre otros.

Sin embargo, la vegetación terrestre típica de la zona está compuesta por especies típicas de matorral costero, entre las que destacan *Hymenocallis littoralis*, *Coccoloba uvifera*, *Cordia dodecandra*, *Tournefortia gnaphadoles*, *Ipomea pres–caprae* y *Cocos nucifera*, principalmente en zonas donde hay infraestructura urbana.

*Ilustración 26. Vegetación representativa en Puerto Juárez.*

| FAMILIA | GÉNERO / ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|---|---|---|
| Aizoaceae | *Sesuvium portulacastrum* | Verdolaga |
| Amaryllidaceae | *Hymenocallis americana* | Lirio de playa |
| Arecaceae | *Cocos nucifera* | Palma de coco |
| | *Thrinax radiata* | Palma chi'it |
| Boraginaceae | *Cordia sebestena* | Ciricote de playa |
| | *Tournefortia gnaphalodes* | Sikimay |
| Fabaceae | *Pithecellobium keyense* | Ya'ax ka'x |
| Lauraceae | *Cassytha americana* | Kankubul/Fideos |
| Poaceae | *Cenchrus incertus* | Zacate erizo |
| | *Distichlis spicata* | Xbakel ak |
| | *Sporobolus virginicus* | Ch'ibil'suk |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| Polygonaceae | *Coccoloba uvifera* | Uva de mar |
| Portulacaceae | *Portulaca oleracea* | Xana'mucuy |
| Rubiaceae | *Ernodea littoralis* | Falso rosemery |
| Sapotaceae | *Bumelia retusa* | Mulche |
| Simaroubaceae | *Suriana maritima* | Pantsil |
| Verbenaceae | *Lantana involucrata* | Oregano de playa |

La vegetación presente en el SA corresponde a especies vegetales halófilas, por los altos niveles de radiación que recibe, la escasez de agua y nutrientes, condiciones típicas que favorecen el desarrollo de estas especies vegetales. El taxón que vegeta en esta franja está compuesta por herbáceas, gramíneas y arbustos que adoptan una fisonomía mixta de vegetación achaparrado (erectas, postradas y rastreras).

El paisaje está dominado por arena blanca formando dunas y llanos en pequeños cordones paralelos a la línea de costa. Tiene importante proporción de vegetación arbóreo de *Coccoloba uvifera, Tournefortia gnaphalodes, Pithecellobium keyense, Cordia sebestena, Bumelia retusa* y *Suriana marítima* aunque en condiciones erectas y postradas con alturas menores a 1.30 m dan un paisaje de fisonomía vegetal tupida.

Por lo anterior, se prevé que la propuesta de modernización del proyecto no afectará recursos naturales o ensambles biológicos prístinos, pero sí incide sobre un área en la que el SA ha sido totalmente modificado por la urbanización.

#### IV.1.1.2 Vegetación marina

La vegetación marina registrada en el área de estudio estuvo representada principalmente por el grupo de las macroalgas, con un total de cinco especies pertenecientes a cinco familias taxonómicas (*Caulerpaceae, Halimedaceae, Polyphysaceae, Dictyotaceae* y *Corallinaceae*); así como por la presencia de dos especies de pastos marinos: *Syringodium filiforme* y *Thalassia testudinum*.

De acuerdo con las características observadas en campo, en la zona caracterizada por **macroalgas y pastos marinos de densidad media-alta**, se registraron especies capaces de establecerse en condiciones de mayor turbulencia, derivada de la incidencia del oleaje sobre el sustrato duro. Asimismo, la mayor acumulación y presencia de sedimento arenoso favorece el establecimiento y permanencia de parches de pastos marinos.

CONSULTA PÚBLICA

En la zona de **pastos marinos de baja densidad**, se observó una menor cobertura de este grupo, asociada a la presencia de una capa de arena de poco espesor sobre el sustrato. Estas condiciones permiten, a su vez, el establecimiento y desarrollo de diferentes especies de macroalgas, particularmente algas verdes y cafés, que se encuentran distribuidas de manera dispersa en el área.

Por otra parte, en la zona correspondiente a **arenal**, la presencia de vegetación marina fue escasa y se presentó de manera aislada, registrándose ocasionalmente individuos o pequeños parches de macroalgas y pastos marinos. Esta zona constituye principalmente un sustrato de tránsito y aprovechamiento para diversos organismos bentónicos.

*Tabla 3. Listado de especies registradas por ambiente (DMA: Macroalgas y pastos de densidad media-alta; DB: Pastos de densidad baja; AR: Arenal) caracterizado para el Sistema Ambiental del proyecto.*

| FILO | FAMILIA | GÉNERO / ESPECIE | AMBIENTES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DMA | DB | AR |
| Chlorophyta | Caulerpaceae | *Caulerpa prolifera* | • | • | • |
| | Halimedaceae | *Cladophoropsis sp.* | • | • | |
| | | *Halimeda incrassata* | • | | |
| | | *Penicillus dumetosus* | | • | • |
| | | *Halimeda tuna* | • | • | |
| | Polyphysaceae | *Acetabularia crenulata* | • | | |
| Phaeophyta | Dictyotaceae | *Dictyota linearis* | • | • | • |
| Rhodophyta | Corallinaceae | *Jania sp.* | • | | |
| **FILO** | **FAMILIA** | **GÉNERO / ESPECIE** | **AMBIENTES** | | |
| | | | **DMA** | **DB** | **AR** |
| Angiospermae | Hydrocharitaceae | *Thalassia testudinum* | • | • | • |
| Magnoliophyta | Cymodoceaceae | *Syringodium filiforme* | • | • | |
| **TOTAL DE ESPECIES** | | | 9 | 7 | 4 |

CONSULTA PÚBLICA

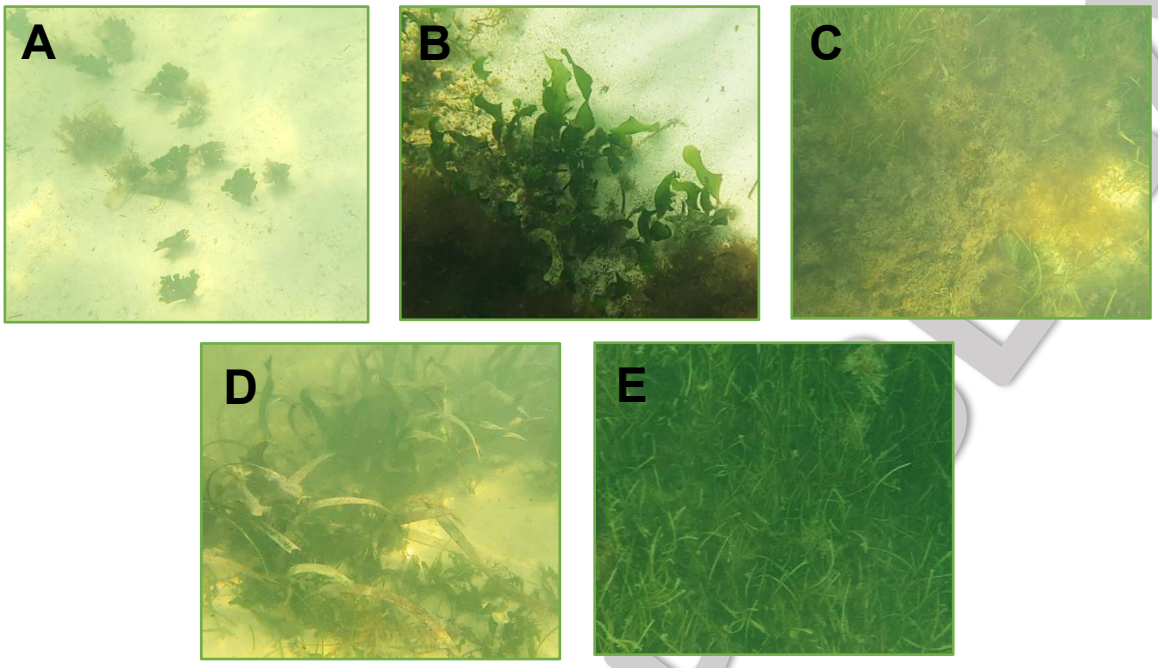



*Ilustración 27. A. Penicillus dumetosus; B. Caulerpa prolifera; C. Cladophoropsis sp.; D. Thalassia testudinumi; E. Syringodium filiforme.*

### IV.1.1.3 Fauna en el Sistema Ambiental

De acuerdo con los resultados, la riqueza faunística del municipio se estima en 566 especies, siendo el grupo de las aves el que presenta el mayor número con el 71% del total de las especies. Asimismo, es sobresaliente que 123 especies (21%) se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo, trece de las cuales son consideradas endémicas para la Península de Yucatán.

**Aves**

Una gran parte de las aves de Norteamérica son emigrantes: de 650 especies de aves, 332 especies son emigrantes. Se calcula que entre 500 y 1.000 millones de individuos de estas especies migran al trópico americano donde pasan 7-8 meses. El 30% de estas aves se dirigen a la península de Yucatán y la mayoría de las islas del Caribe.

Algunas de las aves playeras migratorias que visitan Quintana Roo son el Playero Blanco (*Calidris alba*), Chorlo semipalmeado (*Charadrius semipalmatus*), Vuelvepiedras rojizo (*Arenaria interpres*) y el Playero alzacolita (*Actitis macularius*). Las poblaciones de aves playeras han mermado de manera alarmante en las últimas décadas a consecuencia del deterioro y pérdida de sus hábitats, por lo que es preciso proteger las rutas por las que se

CONSULTA PÚBLICA

desplazan en un constante movimiento en busca de alimento, abrigo, descanso y anidación (Agencia Quadratín, 2023).

Las especies dominantes dentro del SA son: el ave *Quiscalus mexicanus*, especie originaria del Golfo de México, su amplia distribución y dispersión se debe a su adaptabilidad y tolerancia a las condiciones urbanas, favorecidas por los cambios antropogénicos; la *Columba livia*, esta especie de paloma prefiere vivir cerca de asentamientos humanos y existen variantes en la coloración del cuerpo pero manteniendo el patrón general, adicionalmente se han reportado individuos de color blanco, negro, café, manchados con variaciones de estos colores (Toro, 2000); y finalmente la *Leucophaeus atricilla*, es una gaviota común en las áreas costeras de Norteamérica en verano, extendiéndose sus dominios por el Caribe hasta la parte norte de Sudamérica.

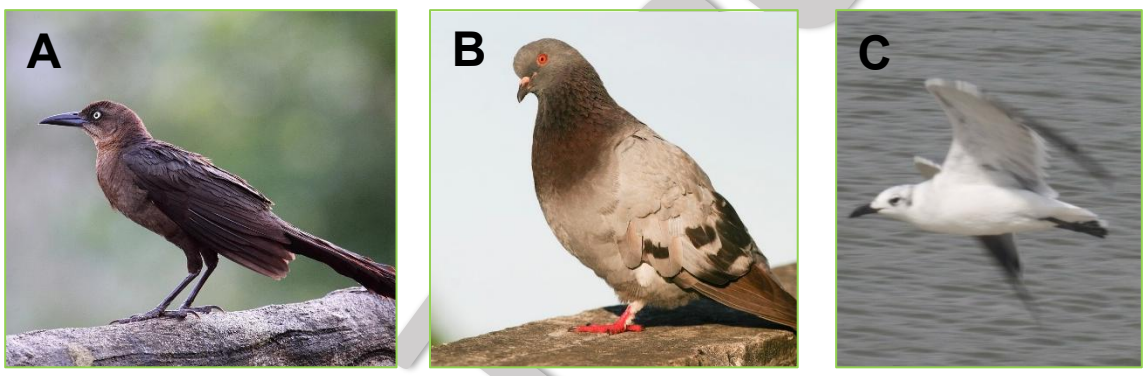



*Ilustración 28. A. Quiscalus mexicanus; B. Columba livia; C. Leucophaeus atricilla.*

**Reptiles**

La iguana gris (*Ctenosaura similis*), si bien se trata de una especie en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categoría amenazada), es probablemente el reptil que mejor se ha adaptado a las modificaciones del ambiente en la región. No es raro observar a individuos de esta especie en áreas verdes de los desarrollos turísticos, refugiándose entre oquedades o en madrigueras que excavan en el suelo. Es una especie amenazada debido a la caza indiscriminada para consumo de su carne, la pérdida de su hábitat y el tráfico ilegal de vida silvestre. Tiene valor comercial, sin embargo no está incluida en apéndices CITES. Se encuentra como amenazada en la NOM-ECOL-059-2001.

La playa correspondiente al área del proyecto **no presenta condiciones favorables para constituir un sitio de anidación** para las cuatro especies de quelonios marinos registradas para la región: *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys*

CONSULTA PÚBLICA

*coriacea*, debido principalmente a que se trata de una franja de playa de reducidas dimensiones, lo que limita su funcionalidad como área de anidación.

#### IV.1.1.4 Fauna marina

En el área del proyecto la presencia de organismos es escasa, se observaron tres especies de equinodermos y cnidarios, la *Oreaster reticulatus* en la zona de pastos de densidad baja así como en el ambiente de arenal, mientras que el *Holothuria mexicana* en la zona de pastos de densidad baja y el *Condylactis sp.* en el ambiente de arenal.

*Tabla 4. Listado de especies registradas por ambiente (DMA: Macroalgas y pastos de densidad media-alta; DB: Pastos de densidad baja; AR: Arenal) caracterizado para el Sistema Ambiental del proyecto.*

| FILO | CLASE | GÉNERO / ESPECIE | AMBIENTES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DMA | DB | AR |
| Echinodermata | Asteroidea | *Oreaster reticulatus* | | • | • |
| | Holothuroidea | *Holothuria mexicana* | | • | |
| Cnidaria | Anthozoa | *Condylactis sp.* | | | • |
| **TOTAL DE ESPECIES** | | | **0** | **2** | **2** |

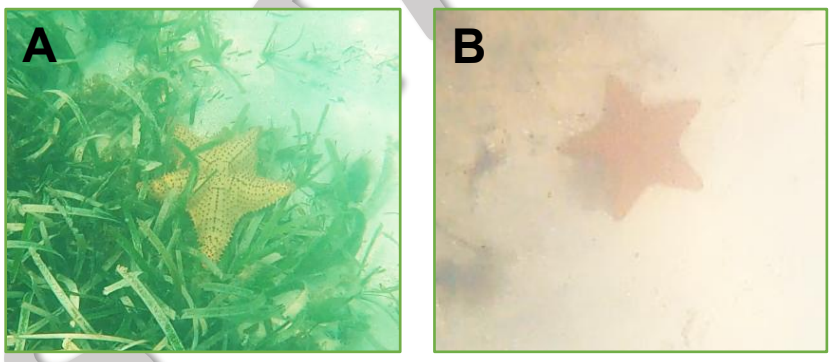



*Ilustración 29. A. Oreaster reticulatus observada en el ambiente de pastos de densidad baja; B. Oreaster reticulatus observada en el ambiente de arenal.*

Para los peces se utilizó la técnica de censos visuales, verificada con la ayuda de guías de identificación. La ictiofauna en el sitio no es abundante; las especies que se muestran en la siguiente tabla son organismos comunes en el Sistema Ambiental.

*Tabla 5. Peces representativos en el área del proyecto.*

| FAMILIA | GÉNERO / ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|---|---|---|
| Pomacentridae | *Abudefduf saxatilis* | Sargento |

CONSULTA PÚBLICA

| | | |
|---|---|---|
| | *Stegastes leucostictus* | Jaqueta |
| Sphyraenidae | *Sphyraena barracuda* | Barracuda |
| Haemulidae | *Haemulon flavolineatum* | Chacchi |
| | *Haemulon vittatum* | Ronco |
| Lutjanidae | *Ocyurus chrysurus* | Colirubia |

### IV.1.1.5 Análisis de la comunidad

En el área del proyecto se registraron un total de 14 especies pertenecientes a dos grupos: Flora (algas verdes, rojas y cafés y pastos marinos), así como invertebrados (equinodermos y cnidarios).

La vegetación marina estuvo conformada por ocho taxa de macroalgas, de los cuales seis corresponden a algas verdes, uno a algas cafés y uno a algas rojas, además de dos especies de pastos marinos: *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

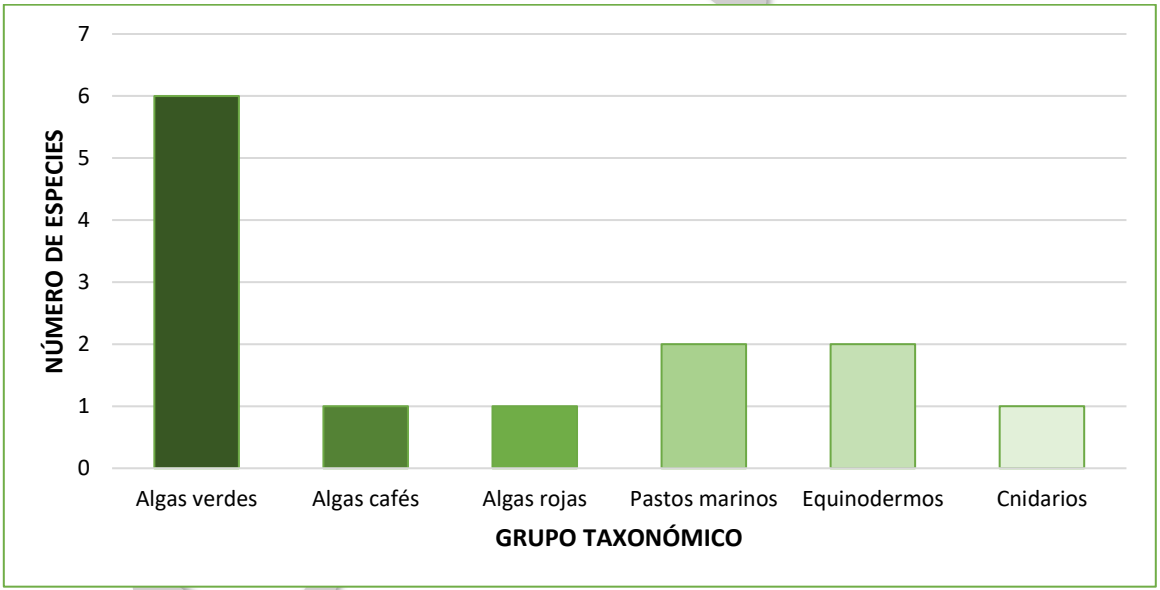



*Ilustración 30. Distribución de grupos taxonómicos identificados en el Sistema Ambiental.*

El ambiente de macroalgas y pastos de densidad media-alta presentó la mayor riqueza de vegetación marina, con 9 taxa, debido a la mayor cobertura y heterogeneidad del hábitat. En pastos de densidad baja se registraron 7 taxa de vegetación y dos especies de equinodermos (*Oreaster reticulatus* y *Holothuria mexicana*), mientras que el arenal presentó 4 taxa de vegetación, un cnidario (*Condylactis* sp.) y un echinodermata (*Oreaster reticulatus*).

CONFIDENCIAL PÚBLICA

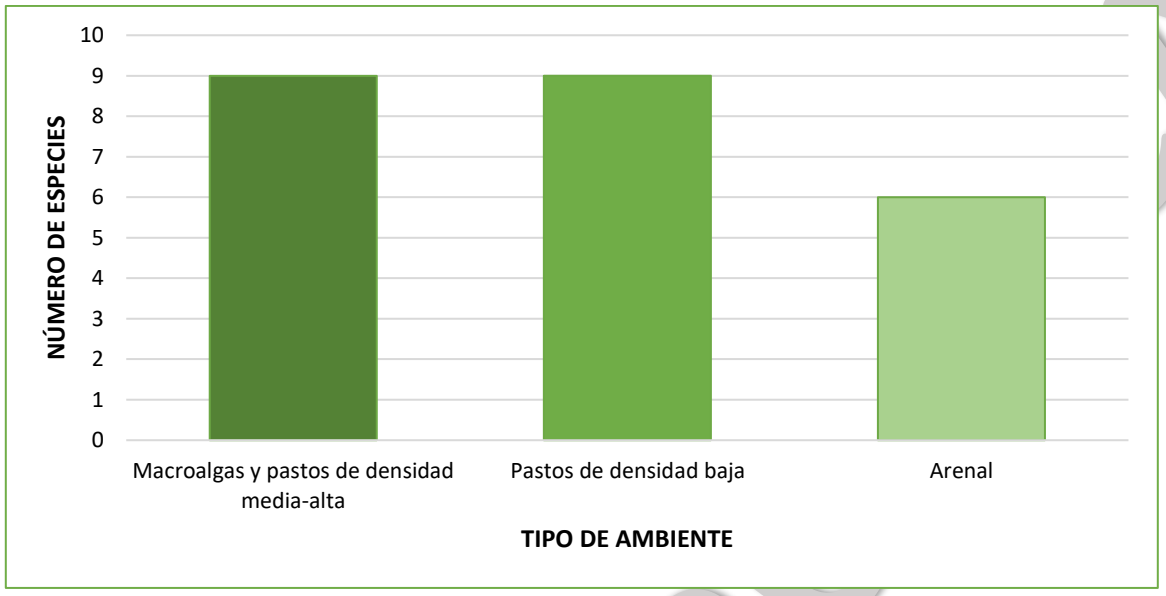



*Ilustración 31. Distribución de grupos taxonómicos identificados en el Sistema Ambiental.*

En términos generales, la distribución de los organismos se encuentra relacionada con las características del sustrato y la cobertura de vegetación marina. Los ambientes con mayor complejidad estructural, particularmente aquellos con presencia de pastos marinos y macroalgas, presentan una mayor riqueza de organismos, mientras que las zonas dominadas por sustrato arenoso presentan una comunidad más abierta y de menor cobertura.

A pesar de la presencia de elementos de importancia ecológica, la comunidad registrada se encuentra dentro de un Sistema Ambiental con un grado importante de transformación derivado del desarrollo urbano y turístico, por lo que no se identificaron condiciones que correspondan a comunidades marinas prístinas dentro del área evaluada.

### IV.1.1.6 Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Durante la caracterización ambiental realizada en el sitio de desplante de las obras y actividades asociadas al proyecto, se registró la presencia de vegetación marina sumergida correspondiente a pastos marinos, identificándose las especies *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

De acuerdo con la **Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, *Thalassia testudinum* se encuentra enlistada

CONSULTA PÚBLICA

en la categoría de Protección Especial (Pr), mientras que *Syringodium filiforme* se encuentra clasificada en la categoría de Amenazada (A).

En la Ilustración 33 se muestra la ubicación de las estructuras proyectadas y su relación espacial con la vegetación acuática sumergida presente en el área.

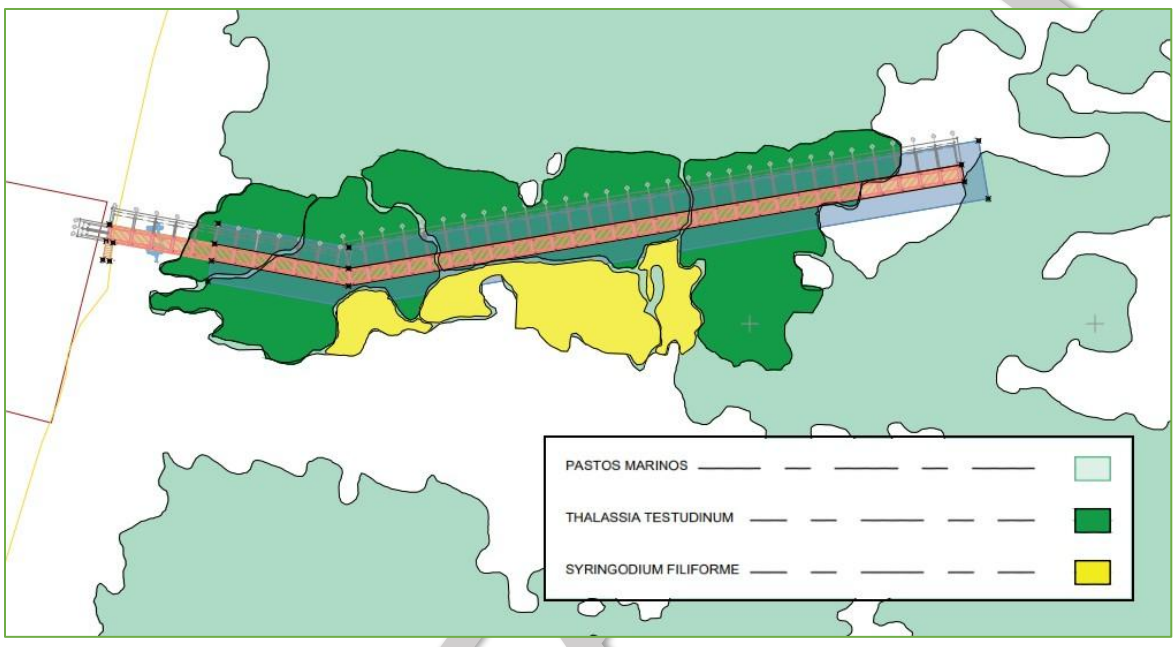



*Ilustración 32. Estructura del proyecto respecto de la vegetación acuática.*

Como puede observarse, la distribución espacial de las estructuras que conforman el diseño del muelle fue definida **considerando la ubicación de los manchones de vegetación marina** identificados durante la caracterización ambiental.

En particular, los polígonos representados en color amarillo corresponden a áreas donde **predomina** la presencia de *Syringodium filiforme*, mientras que los polígonos en color verde corresponden a las áreas donde **predomina** *Thalassia testudinum.* En este sentido, la disposición de los elementos estructurales se proyectó procurando mantener la infraestructura fuera de los principales manchones identificados de la especie Amenazada (A).

Es importante señalar que, en las áreas colindantes al sitio del proyecto, se identifican estructuras e instalaciones de características similares, en cuyas inmediaciones se ha observado la **permanencia de pastos marinos**. Esta condición constituye un elemento de referencia respecto de la capacidad de permanencia de este tipo de vegetación en

CONSULTA PÚBLICA

ambientes donde existe infraestructura, sin que ello implique por sí mismo la ausencia de posibles efectos derivados de las actividades de construcción y operación del proyecto.

En este sentido, considerando la presencia de especies de pastos marinos incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se contempla la implementación de medidas específicas de prevención, mitigación y manejo, orientadas a evitar o reducir la afectación sobre los ejemplares y manchones localizados dentro del área de influencia directa de las obras.

Por lo anterior, la vegetación marina que se localice en las áreas correspondientes al desplante de pilotes serán objeto de acciones de rescate, reubicación y trasplante, conforme a las especificaciones y procedimientos establecidos en el **Programa de Rescate y Reubicación de Pastos Marinos**, procurando mantener la permanencia de esta vegetación en el sitio y favorecer su establecimiento en áreas aledañas con condiciones ambientales adecuadas para su supervivencia y desarrollo.

Estas acciones permitirán reducir la afectación directa sobre los pastos marinos durante la ejecución de las obras, así como contribuir a la conservación de las especies registradas y de la función ecológica que desempeñan dentro del ecosistema marino-costero.

La fragmentación del SA, definida principalmente por los asentamientos humanos y la vialidad existente, que en conjunto conforman un paisaje con una fuerte influencia antrópica que se aleja de los ecosistemas originales que deriva a lo urbano, modifican la estructura y funcionamiento ecosistémico del sistema ambiental, los procesos que han ocurrido y que seguirán ocurriendo son producto de la intervención humana.

#### IV.1.1.7 Paisaje

La calidad visual del paisaje desde la perspectiva aplicada de su conservación, gestión y planificación promueve un enfoque integral, teniendo en cuenta su importancia visual, sociocultural y ecológica, asumiendo que el paisaje es un elemento clave en la calidad de vida de las sociedades y en todas las áreas, y que es un recurso que contribuye a la generación de actividades económicas, como el turismo, sobre todo en zonas costeras, que son muy valoradas por este sector y motivan grandes desplazamientos turísticos, lo que provoca y acelera su transformación.

El área estudiada se localiza en una región muy susceptible a los fenómenos naturales y que ha sido afectada continuamente por eventos meteorológicos, que han originado la

CONSULTA PÚBLICA

transformación de las características en el paisaje terrestre (remoción de vegetación, daño a infraestructura hotelera, y vías de comunicación y pérdida de playa).

Desde la perspectiva ambiental, la calidad paisajística puede ser calificada como de valor medio alto, ya que no se ha perdido tanta naturalidad, la conjunción de los componentes ambiental y arquitectónico que inciden en la zona, crean un espacio que se reconoce como un punto focal más en el litoral por lo que, dada la vulnerabilidad de la zona, será indispensable que las obras que se realicen conjuguen e integren elementos y estructuras que garanticen el mantenimiento de la calidad que ahí se percibe.

Los materiales utilizados de los elementos son los comunes para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el Sistema Ambiental.

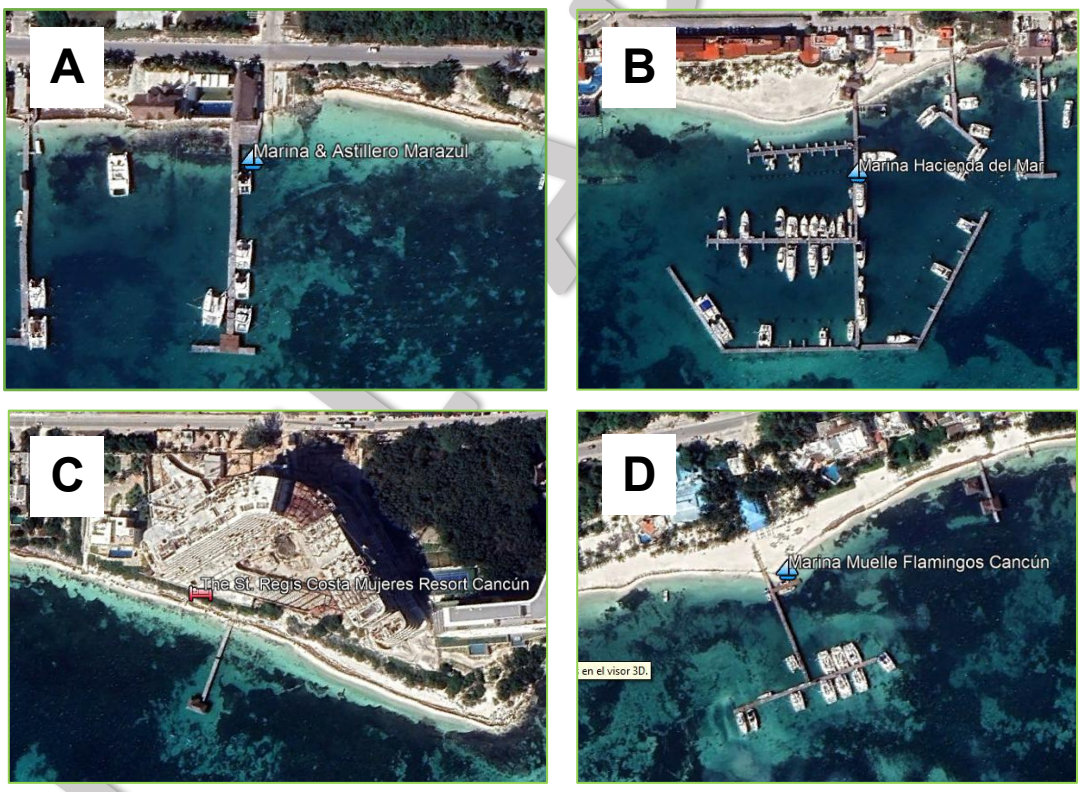



*Ilustración 33. Proyectos similares al norte y sur del área del proyecto. A. Marina & Astillero Marazul; B. Marina Hacienda del Mar; C. The St. Regis Costa Mujeres Resort Cancún; D. Marina Muelle Flamingos Cancún.*

COPIA PÚBLICA

## IV.1.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO

### IV.1.2.1 Demografía

De acuerdo con el Censo Nacional de Población 2020, Quintana Roo registró 1 millón 857,985 habitantes, de los cuales 911 mil 503 habitan el Municipio de Benito Juárez (459 mil 325 hombres, 452 mil 178 mujeres), que representan el 49.1% de la población estatal. En comparación a 2010, la población en Benito Juárez creció un 28.7%.

Con respecto a los datos de crecimiento poblacional en el estado, mientras que a nivel nacional la tasa media de crecimiento anual es de 1.4, en Quintana Roo es de 2.7. Sin embargo, la tasa global de fecundidad es relativamente menor ya que en el dato estatal es de 2.20 y a nivel nacional es de 2.29. Finalizando con el dato de la tasa de mortalidad que en el estado es de 3.7 y a nivel nacional es de 5.7 lo que indica que, es 2.0 menor en Quintana Roo.

En el estado de Quintana Roo la esperanza de vida total es de 75.8 años, 73.4 para los hombres y 78.3 para las mujeres. A nivel nacional la esperanza de vida total es de 74.9 años, 72.3 para los hombres y 77.7 para las mujeres. Por tanto, se perciben mejores índices de vida en la entidad que la media a nivel nacional.

### IV.1.2.2 Educación

En 2020, los principales grados académicos de la población de Benito Juárez fueron Secundaria (5.89k personas o 38% del total), Primaria (3.36k personas o 21.6% del total) y Bachillerato Tecnológico o Normal Básica (2.17k personas o 14% del total).

Otro dato importante en cuanto al tema educativo es la tasa de analfabetismo en Benito Juárez, que de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), se cuenta con una tasa de analfabetismo promedio de 3.94% de la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir de los cuales el 54.6% corresponde a hombres y el 45.4% a mujeres.

En 2010, el municipio contaba con 200 escuelas preescolares (30.1% del total estatal), 266 primarias (32.2% del total) y 98 secundarias (26.8%). Además, el municipio contaba con 56 bachilleratos (40.3%), ocho escuelas de profesional técnico (50%) y 16 escuelas de formación para el trabajo (47.1%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 16.8% de la población, lo que significa que 118,096 individuos presentaron esta carencia social.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.1.2.3 Migración

El estado de Quintana Roo registra a nivel nacional la segunda tasa más alta de inmigración, fenómeno que se presenta principalmente en su zona Norte. Esta situación ha obligado a los gobiernos estatal y municipal a implementar acciones urgentes para atender la demanda de la población; particularmente en Cancún y Alfredo V. Bonfil que son las localidades más importantes del municipio Benito Juárez.

La tasa neta migratoria fue de 5.6% para Cancún en el año 2010. La población inmigrante registrada en el año 2010 en la ciudad de Cancún fue de 60,866 personas, que representan 9.20% del total de la población en el municipio de Benito Juárez. En la estructura poblacional del inmigrante predomina la edad desde 25 hasta 59 años, con 30,100 personas.

### IV.1.2.4 Salud

En Quintana Roo, de acuerdo con datos del Censo Población y Vivienda del INEGI 2020 el 74.48% se encuentran afiliados a servicios de salud ya sea público o privado. El municipio de Benito Juárez cuenta con 40 establecimientos del Sector Salud entre los que se encuentran considerados 35 Unidades de consulta externa, 3 de hospitalización general y 2 de hospitalización especializada.

Con esta infraestructura se prestan los servicios de consulta externa y medicina general, servicio de odontología, consulta especializada, hospitalización general y hospitalización especializada.

Acorde al “Diagnóstico Situación del Sector del Estado de Quintana Roo”, hasta el año 2018 se contaba con 207 unidades de consulta externa con 389 consultorios y con 10 unidades hospitalarias con 140 consultorios, como se puede observar en la siguiente tabla.

*Tabla 6. Tabla del diagnóstico del Sector Salud del estado de Quintana Roo 2018.*

| Municipio | Unidades de consulta externa | Consultorios en las unidades de consulta externa | Unidades Hospitalarias | Consultorios en las Unidades Hospitalarias |
|---|---|---|---|---|
| **Othón P. Blanco** | 58 | 102 | 2 | 27 |
| **Benito Juárez** | 30 | 98 | 1 | 23 |
| **Felipe Carrillo Puerto** | 43 | 76 | 1 | 12 |

CONSULTA PÚBLICA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Bacalar** | 30 | 32 | 1 | 7 |
| **José María Morelos** | 20 | 28 | 1 | 8 |
| **Lázaro Cárdenas** | 14 | 18 | 1 | 6 |
| **Solidaridad** | 4 | 14 | 1 | 29 |
| **Cozumel** | 3 | 8 | 1 | 18 |
| **Tulum** | 4 | 10 | - | - |
| **Isla Mujeres** | 1 | 3 | 1 | 10 |
| **Total** | 207 | 389 | 10 | 140 |

Asimismo, en la siguiente table se presenta la distribución por tipo de servicio y personal médico participante de las clínicas hospitales del sector de salud:

*Tabla 7. Tipo de servicio y personal médico (INEGI, 2017).*

| Unidad | Médicos | Derechohabientes |
|---|---|---|
| IMSS | 573 | 508,145 |
| ISSSTE | 74 | 48,386 |
| SEDENA | 2 | 5,047 |
| SEMAR | 0 | 0 |
| IMSS-PROSPERA | 0 | - |
| SSA | 397 | - |
| DIF | 13 | - |
| TOTAL | 1,059 | 561,578 |

En Benito Juárez, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (9.26k), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (7.77k) y Otro lugar (2.29k). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (10k) y Pemex, Defensa o Marina (6.76k).

### IV.1.2.5 Desarrollo urbano

La infraestructura que posee Benito Juárez ha ido en constante cambio desde sus orígenes, puesto que Cancún es el primer gran destino planeado en México dentro de los llamados Centros Integralmente Planeados, y es percibido como un caso de éxito dentro de las políticas de turismo en México.

Hasta el mes de diciembre de 2023 se tenían registrados en Quintana Roo, 1,061,496 automóviles, 2,757 camiones de pasajeros, 136,715 camiones y camionetas para carga y

CONSULTA PÚBLICA

345,603 motocicletas. El servicio de taxis es suficiente para la atención de los visitantes de Cancún, Puerto Morelos y Leona Vicario. El servicio aéreo se recibe a través del aeropuerto Internacional de Cancún que se encuentra a 15 Km. de la Zona Hotelera de Cancún y cuenta con instalaciones adecuadas y suficientes para dar un servicio de calidad para más de 120,142 vuelos.

El principal puerto marino del municipio es Puerto Morelos el cual cuente con 867 metros de extensión de muelles de atraque, 400 metros de rompeolas para protección y 11,600 m2 de áreas para manejo y almacenamiento de carga. Entre Puerto Morelos y Cozumel opera un ferry que realiza el movimiento de pasajeros, vehículos y carga entre ambos puertos, con dos travesías completas diariamente. Existen en la zona marina y lagunar de Cancún 3,236 metros de muelles fiscales y privados que operan con embarcaciones para el servicio de pasaje y turístico, se cuenta también con 188 metros de muelles en Puerto Juárez desde donde se da el servicio de pasaje y carga menor hacia Isla Mujeres y el manejo de la producción pesquera de las empresas y cooperativas establecidas en la zona.

Benito Juárez ha sido un municipio en crecimiento, acorde al Censo de Población y Vivienda, el total de viviendas en el 2020 fue de 287,053. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, la densidad poblacional de Benito Juárez en el 2020 fue de 979.4 habitantes por $km^2$.

En temas de infraestructura urbana el 98.6% de las viviendas cuenta con electricidad y con drenaje, ocupando el segundo lugar con mayor porcentaje en atención a este servicio, quedando por debajo en comparación con Cozumel con un 99.5%.

### IV.1.2.6 Economía

El municipio Benito Juárez ha presentado un importante crecimiento económico desde su fundación y, por consiguiente, la Población Económicamente Activa (PEA) también registra un incremento desde 68,052 hasta 285,429 personas entre 1990 y el tercer bimestre del 2009. Al 2010 se registra un total de 307,649 personas económicamente activas, de la cual el 61.8% es económicamente activa.

Cabe destacar que la mayor parte de la población ocupada destina desde 33 hasta 48 horas de trabajo a la semana, lo que refleja un predominio de actividades laborales demandantes en tiempo. El ingreso por trabajo en su mayoría es de más de 2 salarios mínimos, pero

CONSULTA PÚBLICA

existe 15.83% de la población ocupada, que percibe entre 1 y 2 salarios mínimos. Los trabajadores asalariados representan el 76.52% y los no asalariados el 20.73%.

El Producto Interno Bruto (PIB) del estado de Quintana Roo ascendió a más de 176 mil millones de pesos en 2010, con lo que aportó 1.4% al PIB nacional. Las actividades terciarias o auxiliares, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, aportaron 88% al PIB estatal en 2010.

La Inversión Extranjera Directa (IED) del estado en el año 2011 fue de 183 millones de dólares, siendo el sector servicio de alojamiento temporal y preparación de alimentos el que recibió la mayor proporción de la IED captada por el estado en 2011.

Las actividades terciarias representan 92.4% del total de las actividades económicas de la ciudad de Cancún. Dentro del sector secundario, los comercios al por menor son el más representativo, puesto que en el año 2010 se registraron 8,697 comercios, equivalente a un 43%.

Al mes de abril 2009 Cancún registró 15,422 empresas con un amplio predominio de la actividad auxiliar, principalmente el comercio al por menor y servicios; en el tema de generación de empleo también la actividad del comercio al por menor puntea la lista, seguida de los servicios de alojamiento y preparación de alimentos, servicios, comercio al por mayor y servicios profesionales; siendo la Zona Centro y Zona Hotelera las que generan mayor cantidad de empleo.

La afluencia de turistas de la ciudad de Cancún para diciembre de 2015 fue de 4,622,286. El destino turístico de Cancún se encuentra en una etapa de consolidación y el principal competidor de Cancún en el estado es la Riviera Maya que para el mismo periodo reporto 4,661,641 turistas. En relación con la ocupación hotelera, para diciembre de 2015 se registró una ocupación de 79.0% con una diferencia absoluta de -1.4% con relación al 2014 que presentó 80.4%; este mismo comportamiento se presentó para la Riviera Maya con una diferencia absoluta de -5.3% manifestando una ocupación de 84.9% para el 2014 y 79.6% para diciembre 2015. La afluencia de turistas dejó una derrama económica para Cancún en el año 2015 de $4,976.90 MDD8 que con referencia al 2014 manifiesta un aumento de 5.1%, ya que para este último se reportó una derrama de $4,733.40 MDD.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.1.2.7 Turismo

Una actividad relevante e importante para el desarrollo socioeconómico del estado de Quintana Roo indudablemente es el turismo, al cual lo soporta la gran belleza y diversidad de ecosistemas costeros y marinos con que cuenta este estado. Este brinda sus recursos naturales de playa, y sus sistemas de arrecifes, al igual que culturales.

El turismo es una actividad relevante en la economía del estado como en el municipio; las empresas hoteleras y los prestadores de servicio están agrupadas, el primero en la Asociación de Hoteles y Asociación de Clubes Vacacionales y los segundos están afiliados en Cámaras como la Cámara Nacional de Comercio (CANACO), Cámara Nacional de la Industria de Alimentos Condimentados (CANIRAC) y Asociación Náutica de Cancún (ANC). Por el sector social están las Cooperativas Prestadoras de Servicios ubicadas en Puerto Juárez.

De acuerdo con la información que proporciona el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el Anuario Estadístico y Geográfico de Quintana Roo de 2017, el municipio de Benito Juárez cuenta con 187 establecimientos de hospedaje con diferentes categorías turística. La oferta hotelera en Benito Juárez, en el año 2016, es de 35,549 cuartos de hotel, recibiendo en Cancún la llegada de turistas residentes en el país 2,576,254 y no residentes 5,828,691.

Evidentemente el turismo es la actividad rectora del desarrollo económico de la entidad y la mayoría de las empresas están ligadas directa o indirectamente a este. Los servicios turísticos se concentran principalmente en dos grandes áreas, contando con reconocimientos internacionales y diferenciados totalmente para atender a distintos segmentos del mercado turístico; la primera comprende la ciudad de Cancún y la segunda esta sobre la zona costera de Benito Juárez. Tal es el caso del proyecto ATRACADERO MOLLA NERO, con pretendida ubicación en la Carretera Punta Sam, que se presenta a evaluación por medio de este manifiesto.

Además, en este rubro se considera las actividades de Desarrollo Urbano y suburbano, donde el estado de Quintana Roo, se ha desarrollado la actividad turística a partir de los años setenta, ha generado gran dinamismo en la parte norte de la entidad principalmente Cancún y su área circundante, propiciando una modificación en la forma de organización del territorio.

CONSULTA PÚBLICA

### IV.1.3 Diagnóstico ambiental

Derivado de los resultados obtenidos durante los trabajos *in situ* y de la bibliografía consultada para la zona, se determinó que el Sistema Ambiental está constituido principalmente por un ambiente terrestre correspondiente a la zona urbana de Puerto Juárez, cuyos componentes florísticos y faunísticos originales han sido modificados por el proceso de urbanización y el desarrollo de actividades turísticas. En el ambiente marino, el área de interés se caracteriza por la presencia de vegetación acuática sumergida, representada principalmente por pastos marinos de las especies *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

En ambos ambientes se reconoce la influencia de actividades antropogénicas preexistentes, principalmente asociadas con infraestructura turística, como muelles, y las actividades desarrolladas en su entorno. En este sentido, el proyecto se integrará a un entorno previamente modificado y con presencia de infraestructura de naturaleza similar, por lo que no se prevé una modificación sustancial de las condiciones actuales del Sistema Ambiental.

En el ambiente marino, los sitios evaluados se caracterizan por presentar condiciones someras y relativamente homogéneas, tanto en las áreas de pastizal marino como en los arenales. La predominancia de sustratos arenosos y la ausencia de estructuras rocosas que proporcionen refugio y zonas de establecimiento contribuyen a una menor diversidad y abundancia de organismos marinos.

En términos generales, la biota marina registrada en el área de estudio fue escasa, tanto en riqueza de especies como en abundancia de organismos pertenecientes a los diferentes grupos biológicos evaluados.

La comunidad de pastos marinos se encuentra bien representada en la zona de estudio, caracterizándose por una composición de especies relativamente homogénea, una cobertura de extensión moderada y una adecuada representación de los distintos grupos morfofuncionales característicos de este ambiente.

Asimismo, es evidente la fragmentación terrestre por el trazo de caminos, siendo el factor principal la construcción de la vialidad existente (Carretera Punta Sam), a partir de la cual se han abierto varios caminos perpendiculares.

CONSULTA PÚBLICA

El crecimiento acelerado del SA; ha provocado grandes transformaciones en el entorno natural, que se expresa en el cambio de uso de suelo, pérdida de la cobertura de la selva tropical, con la consecuente pérdida de corredores naturales y de la biodiversidad, lo que ha causado afectación a los hábitats naturales.

Sin embargo, en términos generales y aun cuando el Sistema Ambiental presenta perturbaciones de tipo antropogénico que son continuas, se puede considerar con un buen estado de conservación.

Ante esto, se establece que el sitio del proyecto corresponde a un ambiente modificado por obras y actividades antropogénicas orientadas al turismo que se desarrollan y transforman Puerto Juárez. Por otro lado, tanto la flora y fauna terrestre y marina registrada en el SA es representativa de la región, habiéndose adaptado exitosamente al entorno.

En términos generales, la zona donde se desarrollará el proyecto se encuentra en buen estado de conservación y puede afirmarse que la habilitación de las obras no contribuirá al deterioro del ambiente.

Desde la perspectiva ambiental, la calidad paisajística puede ser calificada como de valor medio alto, ya que no se ha perdido tanta naturalidad aun con el desarrollo de proyectos similares en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
# MODALIDAD PARTICULAR



## PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

## CAPÍTULO V

## IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

# V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través del procedimiento de evaluación del impacto ambiental, establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservando y restaurando los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos en el medio (LGEEPA Art. 28).

## V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El impacto ambiental, definido por la LGEEPA (Art. 3, Fracción XX), es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. En este capítulo se identificarán, describirán y evaluarán los impactos ambientales que serán generados por las actividades del proyecto sobre los factores del medio ambiente en sus diferentes etapas de desarrollo.

Los métodos y técnicas para la identificación de los impactos ambientales están destinados a medir tanto los impactos directos, que involucran la pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de afectaciones y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis incluye variables bióticas, abióticas y socioeconómicas, en la medida que estas se generen en el área y que representen las alteraciones ambientales derivadas de una acción o actividad (Espinoza, 2001).

Para la identificación de los impactos ambientales que serán generados por la ejecución del proyecto "**ATRACADERO SOL Y ARENA**", se implementó la metodología modificada de Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999) que consiste en:

- La identificación de las acciones susceptibles de producir impactos, las cuales se derivan de las actividades que componen el proyecto.
- La identificación de los elementos del entorno susceptibles de recibir impactos.
- La caracterización, valoración e identificación de los impactos ambientales a través de listas de chequeo y matrices de interacción.

CONSULTA PÚBLICA

### V.1.1 Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

Para efectos de la evaluación, se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002). Se trata de situaciones concretas, que se refieren a causas simples, precisas, bien determinadas y localizadas, derivadas de una actividad y que suceden durante uno o varios momentos de la ejecución del proyecto, atendiendo a los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso de suelo
- Acciones que implican la emisión de contaminantes
- Acciones derivadas de la generación de residuos
- Acciones que implican la explotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que da lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones que deriven en el incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

En la **Tabla 1** se enlistan las acciones identificadas como susceptibles a generar impactos ambientales, para cada etapa del proyecto.

*Tabla 1. Identificación de las acciones susceptibles de generar impactos.*

| ETAPA | ACCIONES |
|---|---|
| **Preparación del sitio y construcción** | Contratación de personal |
| | Compra de materiales e insumos |
| | Transporte de materiales y equipos |
| | Delimitación de las áreas de trabajo |
| | Reubicación fauna de lento desplazamiento |
| | Hincado de pilotes de madera |
| | Colocación de elementos de madera (vigas cargadoras, rastreles, cubierta, etc.) |
| | Uso de insumos |
| | Retiro de equipo y limpieza del área |
| **Operación y mantenimiento** | Funcionamiento de las obras |
| | Uso de las obras |

CONSULTA PÚBLICA

| | |
|---|---|
| | Actividades de mantenimiento de estructuras |
| | Uso de insumos |

### V.1.2 Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

El Ambiente tal como lo define la LGEEPA (Art. 3 Fracción I), es el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre, que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. El entorno es la parte de éste que interacciona directamente con la ejecución de las obras y actividades del proyecto.

Un indicador de impacto es capaz de caracterizar cualitativa o cuantitativamente el estado del factor que se pretende valorar, representados por unidades heterogéneas e inconmensurables que se transforman a unidades homogéneas y dimensionales para hacerlos comparables y uniformizar su importancia.

Con el fin de establecer indicadores de impacto representativos y de relevancia en el sitio, se eligieron elementos cualitativos y de fácil identificación agrupados en factores abióticos, bióticos y socioeconómicos como se muestra en la **Tabla 2**.

*Tabla 2. Factores ambientales e indicadores de impacto del proyecto.*

| FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO | |
|---|---|---|
| **MEDIO ABIÓTICO** | | |
| Suelo | Contaminación del suelo | Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante las diferentes etapas del proyecto. |
| | Relieve | Cambios en la topografía del lecho marino por el hincado de los pilotes (elementos ajenos al medio). |
| Atmósfera | Calidad del aire | Factores que pudieran alterar los estándares de $CO_2$ y partículas liberadas a la atmósfera como consecuencia del manejo de maquinaria de combustión interna durante la obra. |
| | Confort sonoro | Sonido inarticulado y confuso no deseado por el receptor. Para el trabajo con maquinaria menor se considerarán los tiempos específicos de su uso y los horarios de la jornada laboral. |
| Agua | Calidad del agua | Refleja los aportes desde la atmósfera, el suelo y las reacciones agua-roca (meteorización), así como las fuentes de contaminación, tales como residuos sólidos urbanos y aguas residuales. |

CONSULTA PÚBLICA

| FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO | |
|---|---|---|
| | Turbidez | Considera la presencia de partículas suspendidas que pueden derivarse de los trabajos programados en la zona marina. |
| Paisaje | Calidad Paisajística | Se conforma por tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, la calidad visual y la calidad del fondo marino en términos de visibilidad, riqueza biológica y seguridad. |
| **MEDIO BIÓTICO** | | |
| Fauna | Distribución | Disposición y ubicación de los ejemplares de fauna marina dentro del proyecto. |
| | Diversidad y abundancia | Número de organismos y la variedad de especies de fauna marina encontradas en el área. |
| Flora | Distribución | Disposición y ubicación de los ejemplares de vegetación marina en el área del proyecto. |
| | Diversidad y abundancia | Número de organismos y la variedad de especies de vegetación marina en el sitio. |
| **MEDIO SOCIOECONÓMICO** | | |
| Población | Calidad de vida | Este factor se refiere a la mejora en la calidad de vida de la población, por consecuencia de un trabajo que aporte ingresos a la economía de los trabajadores. |
| | Empleo | Empleos directos y temporales por el desarrollo del proyecto. Generación de empleos indirectos por las transacciones de compraventa de insumos. |
| Economía | Sector público | Impacto en la economía de este sector al desarrollarse las etapas de construcción y operación, así como todas las actividades generadas por el comercio y turismo. |
| | Sector privado | Impacto en la economía de este sector al desarrollarse la etapa de operación, así como todas las actividades generadas por el turismo. |

### V.1.3 Identificación de Impactos Ambientales

Una vez establecidas las acciones del proyecto y los factores del entorno con los indicadores ambientales susceptibles a ser afectados, se identificaron los posibles impactos generados por la ejecución de las obras y actividades.

La metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales se basó en los “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” (Espinoza, 2001), a través de las siguientes técnicas:

CONSULTA PÚBLICA

1. **Listas de Chequeo**: este método consiste en asegurar que ningún elemento esencial sea omitido del análisis y del orden de factores ambientales, que son potencialmente afectados por una acción.
   Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental. La principal desventaja de estas técnicas es que no permite definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y valoración de efectos sinérgicos.

2. **Matrices de interacción**: son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de relación que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Se trata de herramientas que permiten analizar cualitativamente los impactos producidos y no solo valorarlos e identificarlos.

### V.1.3.1 Lista de Chequeo

Una vez identificadas las actividades que podrían generar un impacto en el ambiente y los factores ambientales afectados, se determinaron los posibles impactos para cada una de las etapas del proyecto (**Tabla 3 - Tabla 4**).

*Tabla 3. Lista de chequeo las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. p: impacto positivo; n: impacto negativo.*

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO | IMPACTO | P | N |
|---|---|---|---|---|---|
| Contratación de personal | Población | Empleo | Generación de empleos temporales | + | |
| | | Calidad de vida | Mejora en la calidad de vida | + | |
| Compra de materiales e insumos | Economía | Sector privado | Activación de la economía | + | |
| Transporte de materiales y equipos | Paisaje | Calidad paisajística | Inserción de un elemento ajeno al medio | | - |
| | Población | Empleo | Generación de empleos temporales | + | |
| | Economía | Sector privado | Derrama económica local | + | |

CONSULTA PÚBLICA

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO | IMPACTO | P | N |
|---|---|---|---|---|---|
| Delimitación de las áreas de trabajo | Paisaje | Calidad paisajística | Inserción de un elemento ajeno al medio | | - |
| | Población | Calidad de vida | Seguridad en el área de trabajo | + | |
| Reubicación fauna marina de lento desplazamiento | Fauna | Diversidad y abundancia de fauna | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de fauna marina en el sitio | + | |
| | | Distribución | Cambio en la distribución de organismos | + | |
| Hincado de pilotes de madera | Suelo | Contaminación del suelo | Generación de residuos sólidos | | - |
| | | Relieve marino | Modificación de la morfología actual del relieve marino | | - |
| | Atmósfera | Confort sonoro | Generación de ruido por uso de la motobomba | | - |
| | | Calidad del aire | Liberación de emisiones a la atmósfera | | - |
| | Agua | Calidad del agua | Generación de residuos sólidos | | - |
| | | Turbidez | Liberación de finos en suspensión | | - |
| | Paisaje | Calidad paisajística | Inserción de un elemento ajeno al medio | | - |
| | Fauna | Diversidad y abundancia de fauna | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de fauna marina en el sitio | + | |
| | | Distribución | Cambio en la distribución de organismos | + | |
| | Flora | Diversidad y abundancia de vegetación | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de vegetación marina en el sitio | | - |
| Colocación de elementos de madera (vigas cargadoras, rastreles, cubierta, etc.) | Suelo | Contaminación del suelo | Generación de residuos sólidos | | - |
| | Atmósfera | Confort sonoro | Generación de ruido por uso de maquinaría | | - |
| | | Calidad del aire | Liberación de emisiones a la atmósfera | | - |
| | Agua | Calidad del agua | Generación de residuos sólidos | | - |
| Uso de insumos | Suelo | Contaminación del suelo | Generación de residuos sólidos | | - |
| | Economía | Sector privado | Incremento en la demanda de insumos | | - |

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO | IMPACTO | P | N |
|---|---|---|---|---|---|
| Retiro de equipo y limpieza del área | Suelo | Contaminación del suelo | Generación de residuos sólidos | | - |
| | Paisaje | Calidad paisajística | Mejora del paisaje | + | |
| **Total de impactos ambientales para la etapa de construcción** | | | | **11** | **17** |

*Tabla 4. Lista de chequeo la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. p: impacto positivo; n: impacto negativo.*

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO | IMPACTO | P | N |
|---|---|---|---|---|---|
| Funcionamiento de las obras | Atmósfera | Calidad del aire | Liberación de emisiones a la atmósfera | | - |
| | Agua | Calidad del agua | Generación de residuos | | - |
| | Paisaje | Calidad paisajística | Mayor atractivo turístico | + | |
| | Flora | Diversidad y abundancia de flora | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de flora marina en el sitio | + | |
| | Fauna | Diversidad y abundancia de fauna | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de fauna marina en el sitio | + | |
| Uso de las obras | Economía | Sector público | Derrama económica | + | |
| | | Sector privado | Incremento de visitantes al sitio | + | |
| Actividades de mantenimiento de estructuras | Suelo | Contaminación del suelo | Generación de residuos sólidos | | - |
| | | Relieve marino | Modificación de la morfología actual del relieve marino | | - |
| | Atmósfera | Confort sonoro | Generación de ruido por uso de maquinaria | | - |
| | Agua | Calidad del agua | Generación de residuos sólidos | | - |
| | | Turbidez | Liberación de finos en suspensión | | - |
| | Paisaje | Calidad paisajística | Mayor atractivo turístico | + | |
| Uso de insumos | Suelo | Contaminación del suelo | Generación de residuos sólidos | | - |
| | Economía | Sector privado | Incremento en la demanda de insumos | | - |
| **Total de impactos ambientales para la etapa de operación y mantenimiento** | | | | **6** | **9** |

CONSULTA PÚBLICA

*Tabla 5. Concentrado de impactos del proyecto. p: impacto positivo; n: impacto negativo.*

| ETAPA DEL PROTECTO | IMPACTOS GENERADOS | |
|---|---|---|
| | P | N |
| SUBTOTAL DE IMPACTOS | 17 | 26 |
| TOTAL DE IMPACTOS | 43 | |

En las listas de chequeo para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se presentó el análisis de los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las actividades que componen el proyecto y los tipos de impactos (positivos y negativos) que podrán ser generados en su interacción.

Al respecto se observaron un total de 43 impactos que tendrán interacción directa con los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos, de los cuales 26 son considerados negativos y 17 positivos. Los primeros están relacionados con las afectaciones al aire, agua, suelo y fauna, procesos naturales y paisaje del sitio por las actividades que componen el proyecto.

Los impactos positivos se encuentran asociados con la generación de empleos temporales y reactivación de la economía local por uso y funcionamiento del atracadero, así como mejora en la calidad de vida. Las acciones que presentaron mayor número de impactos netos corresponden a las relacionadas con el hincado de pilotes (10), el funcionamiento de las obras (5) y las actividades de mantenimiento de la estructura (6) (**Ilustración 1**).

CONSULTA PÚBLICA

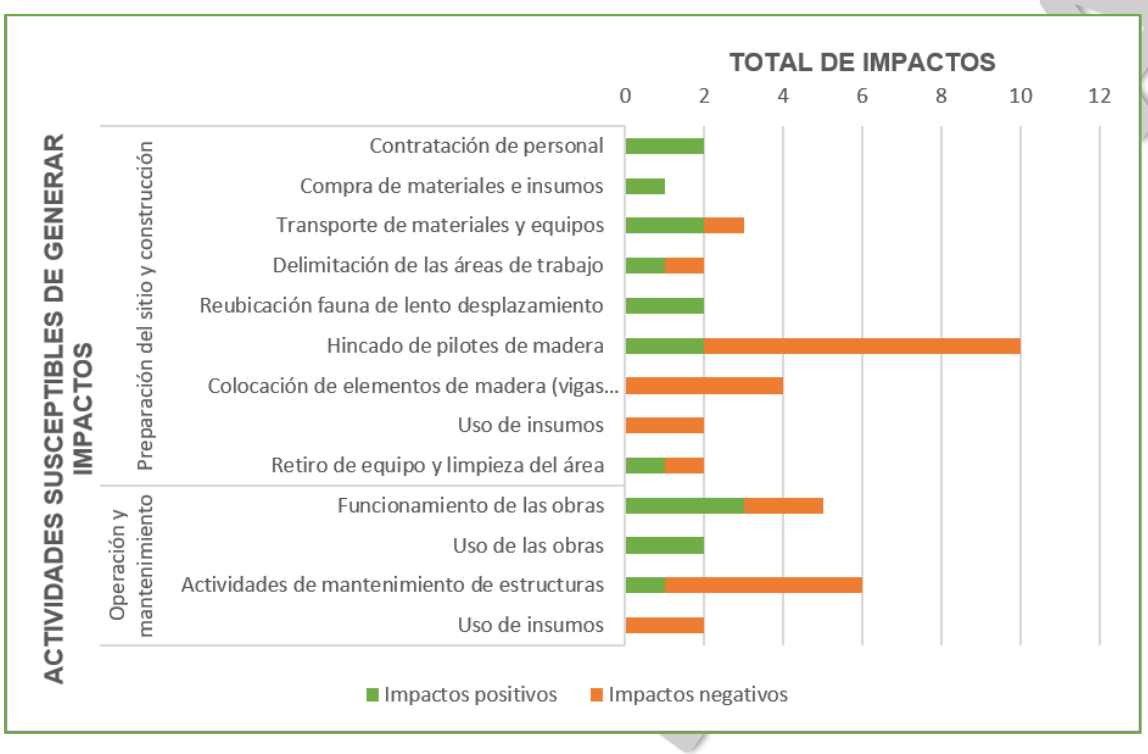



*Ilustración 1. Impactos susceptibles de ser generados por el proyecto.*

### V.1.3.2 Matrices de interacción

Una vez realizadas las listas de chequeo, los impactos ambientales resultantes se clasificaron de acuerdo con la metodología de matriz de cribado o causa-efecto. La calificación asignada en las interacciones de las obras o actividades del proyecto con los factores ambientales bióticos, abióticos y socioeconómicos, está dada por la naturaleza del carácter adverso (-) o benéfico (+) del impacto.

Los impactos se consideran adversos (-) cuando alguna de las acciones del proyecto actúa en forma negativa sobre cualquiera de los componentes del medio natural; y benéficos (+) cuando no causan alteraciones, sino un beneficio.

En la matriz de interacción (**Tabla 6**), se identificaron 43 posibles interacciones entre los 15 indicadores de impacto, identificados por factor ambiental y las 13 actividades del proyecto. Se puede observar que del total de interacciones (195), 26 corresponden a impactos negativos (-), 17 a positivos (+) y 152 no presentan interacción ( ).

Las actividades que presentaron mayor número de impactos negativos corresponden al hincado de pilotes (8) en la etapa de construcción y las actividades de mantenimiento de la estructura (5) para la operación.

CONSULTA

En relación con los impactos positivos, el mayor número se presentará durante el funcionamiento de las obras (3).

En relación con los factores ambientales con más impactos negativos por el desarrollo del proyecto, se encuentra el suelo, la atmosfera y el agua, como resultado de la contaminación del suelo por la posible dispersión de residuos, el confort sonoro debido al ruido generado por el uso de herramientas y la turbidez derivada de la suspensión de finos.

Mientras que el factor más beneficiado, corresponde al aspecto socioeconómico por la generación de empleos temporales y la activación de la economía local por la adquisición de materiales e insumos (madera).

CONSULTA PÚBLICA

*Tabla 6. Matriz de identificación de los impactos potenciales derivados de la ejecución del proyecto sobre los diferentes factores ambientales.*
***Simbología:** (-) Impacto negativo; (+) Impacto positivo; ( ) Sin interacción.*

| ETAPA | FACTORES AMBIENTALES | ABIÓTICO | | | | | | | BIÓTICO | | | | SOCIOECONÓMICO | | | | TOTAL IMPACTOS POSITIVOS | TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS | TOTAL IMPACTOS NETO POR ACTIVIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Suelo | | Atmósfera | | Agua | | Paisaje | Flora | | Fauna | | Población | | Economía | | | | |
| | ACCIONES POR ETAPAS DEL PROYECTO | Contaminación del suelo | Relieve marino | Calidad del aire | Confort sonoro | Calidad del agua | Turbidez | Calidad paisajística | Diversidad y abundancia | Distribución | Diversidad y abundancia | Distribución | Calidad de vida | Empleo | Sector publico | Sector privado | | | |
| PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN | Contratación de personal | | | | | | | | | | | | (+) | (+) | | | 2 | 0 | 2 |
| | Compra de materiales e insumos | | | | | | | | | | | | | | | (+) | 1 | 0 | 1 |
| | Transporte de materiales y equipos | | | | | | | (-) | | | | | | (+) | | (+) | 2 | 1 | 3 |
| | Delimitación de las áreas de trabajo | | | | | | | (-) | | | | | (+) | | | | 1 | 1 | 2 |
| | Reubicación de fauna de lento desplazamiento | | | | | | | | | | (+) | (+) | | | | | 2 | 0 | 2 |
| | Hincado de pilotes de madera | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | | (-) | (+) | (+) | | | | | 2 | 8 | 10 |
| | Colocación de elementos de madera (vigas, cubierta, etc.) | (-) | | (-) | (-) | (-) | | | | | | | | | | | 0 | 4 | 4 |
| | Uso de insumos | (-) | | | | | | | | | | | | | | (-) | 0 | 2 | 2 |
| | Retiro de equipo y limpieza del área | (-) | | | | | | (+) | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | Funcionamiento de las obras | | | (-) | | (-) | | (+) | (+) | | (+) | | | | | | 3 | 2 | 5 |
| | Uso de las obras | | | | | | | | | | | | | | (+) | (+) | 2 | 0 | 2 |
| | Actividades de mantenimiento de estructuras | (-) | (-) | | (-) | (-) | (-) | (+) | | | | | | | | | 1 | 5 | 6 |
| | Uso de insumos | (-) | | | | | | | | | | | | | | (-) | 0 | 2 | 2 |
| **TOTAL IMPACTOS POSITIVOS** | | 0 | | 0 | | 0 | | 3 | 1 | | 5 | | 4 | | 4 | | 17 | | |
| **TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS** | | 8 | | 6 | | 6 | | 3 | 1 | | 0 | | 0 | | 2 | | | 26 | |
| **TOTAL IMPACTOS POR FACTOR** | | 6 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 6 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 | | | 43 |
| | | 8 | | 6 | | 6 | | 6 | 2 | | 5 | | 4 | | 6 | | | | |

CONSULTA PÚBLICA

### V.1.3.3 Caracterización de los Impactos

En la **Tabla 7** se describen los impactos que se generarán por cada uno de los factores ambientales y las acciones realizadas durante el desarrollo del proyecto.

*Tabla 7. Descripción de los impactos generados por factor ambiental para el proyecto.*

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO |
|---|---|---|
| **PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN** | | |
| Contratación de mano de obra | Población | Para el desarrollo de las obras y actividades se contratará personal capacitado. La **generación de empleos** temporales (que aporta a la derrama económica local) propiciará una **mejor calidad de vida** durante el desarrollo del proyecto. |
| Compra de materiales e insumos | Economía | Con la compra de materiales e insumos para la realización de las obras del proyecto, se contribuirá a la **activación de la economía local** y la **derrama económica** para el municipio de Benito Juárez. |
| Transporte de materiales y equipos | Paisaje | El uso de vehículos de carga para el traslado de materiales y equipos altera la calidad paisajística por la **inserción temporal de un elemento ajeno al medio**.<br><br>La contratación de operadores para los vehículos de carga beneficia la **generación de empleos temporales** indirectos y la adquisición de insumos para la ejecución de las obras propicia una **derrama económica local.** |
| | Población | |
| | Economía | |
| Delimitación de las áreas de trabajo | Paisaje | Al inicio de las actividades del proyecto se colocará señalización para delimitar las áreas de trabajo misma que se mantendrá hasta finalizar las obras, esto afectará la **calidad paisajística** del sito por la **inserción de elementos ajenos al medio**. |
| | Población | |

CONSULTA PÚBLICA

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO |
|---|---|---|
| | | Sin embargo, las cintas de advertencia, el boyado y los banderines que se colocan con el fin de evitar accidentes, mantendrán la **seguridad en el área de trabajo** de los trabajadores. |
| Reubicación de fauna de lento desplazamiento | Fauna | Se llevarán a cabo inspecciones para trasladar a los **organismos bentónicos de lento desplazamiento**, susceptibles de ser rescatados del área del proyecto a sitios con características similares a las del área de origen con los elementos ambientales que requieren para su sobrevivencia.<br><br>Estas actividades generaran un c**ambio temporal en la distribución y abundancia de organismos y variedad de especies** observadas en las inmediaciones del sitio del proyecto. |
| Hincado de pilotes de madera | Suelo | Durante la ejecución de las actividades para el hincado de los pilotes se prevé la **generación de residuos** sólidos.<br><br>La colocación los pilotes implica la **modificación de la morfología del relieve marino**, sin embargo, el impacto se restringe a la superficie de desplante, debido a que las oquedades se harán a medida de cada elemento. |
| | Atmósfera | Se **generará ruido** y vibraciones temporales afectando el confort sonoro en el área de ejecución de las actividades del proyecto, debido principalmente al uso de la motobomba.<br><br>La operación de los equipos con motores de combustión interna será la principal causa de **liberación de emisiones** de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOx), |

CONSULTA PÚBLICA

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO |
|---|---|---|
| | | hidrocarburos (HC) no quemados y partículas suspendidas. |
| | Agua | Durante las actividades de construcción **generarán residuos sólidos** de distinta naturaleza que si no son dispuestos de manera adecuada serán fuente de contaminación en la columna de agua.<br><br>El proceso de hincado generará la **suspensión de sedimentos** provocando turbidez en el medio marino. |
| | Paisaje | Las actividades del proyecto que afectan la **calidad paisajística** se manifiestan en las superficies destinadas a la construcción del embarcadero (**inserción de elementos ajenos**), ocasionando la transformación del medio que permanecerá en el ambiente durante toda la vida útil del proyecto. |
| | Fauna | El **cambio en la variedad de especies** y la **abundancia de organismos** de fauna marina en el sitio, así como su **distribución** se verá beneficiado debido a que los pilotes constituyen nuevos espacios o hábitats a colonizar por la diversidad de especies marinas pioneras u oportunistas en el área del proyecto. |
| | Flora | La **distribución** de la vegetación marina se verá afectada por el hincado de los elementos de madera, provocando la **interrupción puntual de su cobertura espacial**.<br><br>Con la finalidad de que no se genere un impacto extenso se llevarán a cabo actividades de **rescate y reubicación** para mantener la riqueza y dominancia ecológica en las zonas de transición de estas especies en el área del proyecto. |

CONSULTA PÚBLICA

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO |
|---|---|---|
| Colocación de elementos de madera (vigas cargadoras, rastreles, cubierta, etc.) | Suelo | Durante la ejecución de las actividades para la colocación de elementos de madera (vigas cargadoras, rastreles, cubierta, etc.), se prevé la **generación de residuos sólidos.** |
| | Atmósfera | Se **generará ruido** y vibraciones temporales afectando el confort sonoro en el área de ejecución de las actividades del proyecto, debido principalmente al uso equipo para cortes.<br><br>La calidad del aire se verá afectada por la **liberación de emisiones** de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas suspendidas debido al uso de los equipos con motor de combustión interna. |
| | Agua | Durante las actividades de colocación de elementos de madera (vigas cargadoras, rastreles, cubierta, etc.) **generarán residuos sólidos** de distinta naturaleza que si no son dispuestos de manera adecuada serán fuente de contaminación en la columna de agua. |
| Uso de insumos | Suelo | Durante la ejecución de las obras y actividades del proyecto se **generarán residuos sólidos** de distinta naturaleza que si no son dispuestos de manera adecuada serán fuente de contaminación del suelo. |
| | Economía | Los servicios de energía eléctrica, sanitarios y consumo de agua serán provistos por el predio colindante propiciando el **incremento en la demanda de insumos** que disminuirá una vez concluidas las actividades del proyecto. |
| Retiro de equipo y limpieza del área | Suelo | Durante la ejecución de las actividades de retiro de equipo y limpieza del área del proyecto se **generarán residuos sólidos** de distinta naturaleza que si no son dispuestos de manera |

CONSULTA PÚBLICA

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO |
|---|---|---|
| | | adecuada serán fuente de contaminación del suelo. |
| | Paisaje | Una vez concluido el proyecto se realizará el retiro del equipo, se llevarán a cabo actividades de limpieza tanto de la Playa marítima y la ZOFEMAT como del área marina adyacente, lo cual se verá reflejado en la **mejora y calidad del paisaje**. |
| **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** | | |
| Funcionamiento de las obras | Agua | Durante la operación de la estructura es plausible suponer que puedan tener lugar derrames de combustible y otros hidrocarburos, debido a fugas, fallas o accidentes durante el atraque y salida de las embarcaciones mismos que de no controlarse afectarían la **calidad del agua.** |
| | Paisaje | La presencia del atracadero influye en la modificación del paisaje natural, sin embargo, hay desarrollos de este tipo tanto al Norte como al Sur del proyecto por lo que coincide con el paisaje preexistente dotando de un **mayor atractivo turístico** en la zona. |
| | Flora | La habilitación de las obras ampliará el hábitat para la colonización de especies de flora y fauna, lo cual se verá reflejado en el **incremento de organismos en el sitio**, los c**ambios en la diversidad y abundancia de especies** y su **distribución** en la columna de agua. |
| | Fauna | |
| Uso de las obras | Economía | Uno de los objetivos del proyecto además de maximizar el aprovechamiento del embarcadero, es favorecer el **incremento de visitantes al sitio** debido al mayor atractivo turístico, lo cual paralelamente beneficia la **derrama económica local**. |

CONSULTA PÚBLICA

| ACCIÓN | FACTORES AMBIENTALES | INDICADORES DE IMPACTO |
|---|---|---|
| Actividades de mantenimiento de estructuras | Suelo | Durante la ejecución de las actividades para el mantenimiento de las estructuras se prevé la **generación de residuos sólidos.**<br><br>La sustitución de pilotes por desgaste implica la **modificación de la morfología actual del relieve marino**, sin embargo, por sus dimensiones no prevén afectaciones de carácter extenso. |
| | Atmósfera | Se **generarán ruido y vibraciones temporales** afectando el confort sonoro debido principalmente al uso equipo para cortes. |
| | Agua | Durante las actividades de mantenimiento de la estructura (sustitución de elementos de madera por desgaste) se **generarán residuos sólidos** de distinta naturaleza que si no son dispuestos de manera adecuada serán fuente de contaminación en la columna de agua. |
| | Paisaje | La sustitución de elementos dañados en la estructura propicia un **mayor atractivo turístico** que visualmente incrementa la calidad paisajística en el sitio. |
| Uso de insumos | Suelo | Durante las actividades de operación y mantenimiento del embarcadero se **generarán residuos sólidos** de distinta naturaleza que si no son dispuestos de manera adecuada serán fuente de contaminación del suelo. |
| | Economía | Los servicios de energía eléctrica, sanitarios y consumo de agua serán provistos por el predio colindante propiciando el **incremento en la demanda de insumos** que disminuirá una vez concluidas las actividades de mantenimiento. |

CONSULTA PÚBLICA

## V.2 Evaluación de los impactos ambientales

Para la evaluación cuantitativa de los impactos identificados, el valor se establece en función de 11 características, siendo la primera de ellas la naturaleza del efecto (positivo o negativo) y las restantes la determinación de la incidencia del proyecto sobre los distintos factores y atributos ambientales.

De esta forma se construyó una expresión numérica aplicada para cada impacto ambiental que resume la interacción de este con cada factor y/o atributo potencialmente afectado, quedando de la siguiente manera:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

**Donde:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **I** | = Importancia del impacto | **RV** | = Reversibilidad |
| **±** | = Signo | **SI** | = Sinergia |
| **IN** | = Intensidad | **AC** | = Acumulación |
| **EX** | = Extensión | **EF** | = Efecto |
| **MO** | = Momento | **PR** | = Periodicidad |
| **PE** | = Persistencia | **MC** | = Recuperabilidad |

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a cada criterio considerado en la evaluación, como se muestra en la **Tabla 8**.

*Tabla 8. Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.*

| CLAVE | DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO | VALOR | CLASIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| **NATURALEZA** | | | |
| N | Hace referencia o alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. | + | Impacto positivo |
| | | - | Impacto negativo |
| **INTENSIDAD (GRADO DE DESTRUCCIÓN)** | | | |
| IN | Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.<br><br>El espacio de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los | 1 | Baja |
| | | 2 | Media |
| | | 4 | Alta |
| | | 8 | Muy alta |

CONSULTA PÚBLICA

| CLAVE | DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO | VALOR | CLASIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| | valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias. | 12 | Total |
| **EXTENSIÓN (ÁREA DE INFLUENCIA)** | | | |
| EX | Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales.<br><br>Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto se considerará de carácter puntual (1). Si, por el contrario, no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, será total (8), tomando en cuenta las situaciones intermedias según su graduación, podrá ser parcial (2) o extenso (4). | 1 | Puntual |
| | | 2 | Parcial |
| | | 4 | Extenso |
| | | 8 | Total |
| **MOMENTO (PLAZO DE MANIFESTACIÓN)** | | | |
| MO | Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.<br><br>Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será critico (8), si es inferior a un año, podrá ser inmediato o a corto plazo y en ambos casos se le asignará el mismo valor (4). Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, a medio plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo (1). | 1 | Largo plazo |
| | | 2 | Medio plazo |
| | | 4 | Inmediato |
| | | 8 | Crítico |
| **PERSISTENCIA (PERMANENCIA DEL EFECTO)** | | | |
| PE | Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas.<br><br>Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 un año, se considerará como Fugaz (1). Si va entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si presentara un periodo de tiempo superior a los 10 años, será permanente (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad. | 1 | Fugaz |
| | | 2 | Temporal |
| | | 4 | Permanente |
| **REVERSIBILIDAD** | | | |
| RV | Representa la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y de ser posible el intervalo de tiempo que tardaría en lograrlo.<br><br>Si es de menos de un año se consideraría a corto plazo (1); entre 1 y 10 años a medio plazo (2) y si pasara de 10 años sería irreversible (4). | 1 | Corto plazo |
| | | 2 | Medio plazo |
| | | 4 | Irreversible |
| **SINERGIA (POTENCIACIÓN DEL EFECTO)** | | | |

CONSULTA PÚBLICA

| CLAVE | DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO | VALOR | CLASIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| SI | Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de su manifestación, resultado de las acciones que actúan simultáneamente, es de carácter superior a la que se origina cuando estas actúan de manera independiente, no simultánea.<br><br>Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo, el atributo toma el valor (1) y si presenta un sinergismo (2). | 1 | Sin sinergismo (simple) |
| | | 2 | Sinérgico |
| **ACUMULACIÓN (INCREMENTO PROGRESIVO)** | | | |
| AC | Si la ejecución de una acción produce un efecto que permanece e incrementa con el tiempo, el resultado será acumulativo. Es decir, que para este atributo persiste de forma continua o reiterada la actividad que lo genera.<br><br>Cuando una acción no produce efectos continuos (simple), se valora como (1). Si es acumulativo, el valor se incrementa a (4). | 1 | Simple |
| | | 4 | Acumulativo |
| **EFECTO (RELACIÓN CAUSA – EFECTO)** | | | |
| EF | Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.<br><br>En caso de que el efecto sea indirecto o secundario toma el valor (1), si su manifestación es consecuencia directa de la acción tiene lugar a partir de uno primario o directo y será de (4). | 1 | Indirecto (secundario) |
| | | 4 | Directo |
| **PERIODICIDAD (REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN)** | | | |
| PR | Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o irregular.<br><br>A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular y discontinuos, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia (1). | 1 | Regular o aperiódico y discontinuo |
| | | 2 | Periódico |
| | | 4 | Continuo |
| **RECUPERABILIDAD (RECONSTRUCCIÓN)** | | | |
| MC | Se refiere a la posibilidad de restablecer el factor afectado por medio de la intervención humana. Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según sea de manera inmediata o a medio plazo. Cuando es mitigable toma un valor (4).<br><br>Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar tanto por la acción natural, como por la humana) se | 1 | Recuperable de manera inmediata |
| | | 2 | Recuperable a medio plazo |
| | | 4 | Mitigable |
| | | 8 | Irrecuperable |

CONSULTA PÚBLICA

| CLAVE | DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO | VALOR | CLASIFICACIÓN |
|---|---|---|---|
| | le asigna un valor (8). Si existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4). | | |

Fuente: **Conesa Fernández Vitoria, V. (2010).** Guía metodológica para la evaluación de impactos ambientales, 4ª ed. Madrid, Mundi Prensa. 864 pp.

Con los resultados de la valoración de los impactos según los criterios seleccionados, se califica la severidad de estos de acuerdo con la ponderación que se muestra en la **Tabla 9**.

*Tabla 9. Ponderación para la valoración de impactos ambientales*

| VALOR | PONDERACIÓN | CÓDIGO DE COLOR |
|---|---|---|
| (+) 13 a (+) 100 | Positivos | |
| ( ≤ ) - 25 | Irrelevantes | |
| (-) 26 a (-) 50 | Moderados | |
| (-) 51 a (-) 75 | Severos | |

En la **Tabla 10** se sintetizan los resultados de la ponderación y valoración de los impactos, en términos de importancia y, de este modo, se reconocen los componentes ambientales que se afectarán por la ejecución de las obras y actividades del proyecto.

*Tabla 10. Matriz de valoración de los impactos ambientales potenciales. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández (1997).*

| ACCIÓN | IMPACTO | TIPOLOGÍA IMPACTOS | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I |
| **PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| Contratación de personal | Generación de empleos temporales | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 33 |
| | Mejora en la calidad de vida | + | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 26 |
| Compra de materiales e insumos | Activación de la economía | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 27 |
| Transporte de materiales y equipos | Inserción de un elemento ajeno al medio | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -17 |
| | Generación de empleos temporales | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 33 |
| | Derrama económica local | + | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 26 |
| Delimitación de las áreas de trabajo | Inserción de un elemento ajeno al medio | - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | -20 |

CONSULTA PÚBLICA

| ACCIÓN | IMPACTO | TIPOLOGÍA IMPACTOS | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I |
| | Seguridad en el área de trabajo | + | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 26 |
| Reubicación de fauna de lento desplazamiento | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de fauna marina en el sitio | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 25 |
| | Cambio en la distribución de organismos | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 37 |
| Hincado de pilotes de madera | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |
| | Modificación de la morfología actual del relieve marino | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 |
| | Generación de ruido por uso de la perforadora neumática | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -22 |
| | Liberación de emisiones a la atmósfera | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -22 |
| | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |
| | Liberación de finos en suspensión | - | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -36 |
| | Inserción de un elemento ajeno al medio | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 |
| | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de fauna marina en el sitio | + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 25 |
| | Cambio en la distribución de organismos | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 37 |
| | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de vegetación marina en el sitio | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 | 8 | -38 |
| Colocación de elementos de madera (vigas cargadoras, rastreles, cubierta, etc.) | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |
| | Generación de ruido por uso de maquinaría | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -22 |
| | Liberación de emisiones a la atmósfera | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -22 |
| | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |

CONSULTA PÚBLICA

| ACCIÓN | IMPACTO | TIPOLOGÍA IMPACTOS | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I |
| Uso de insumos | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |
| | Incremento en la demanda de insumos | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 8 | -27 |
| Retiro de equipo y limpieza del área | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |
| | Mejora del paisaje | + | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 35 |
| **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** | | | | | | | | | | | | | |
| Funcionamiento de las obras | Liberación de emisiones a la atmósfera | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -22 |
| | Generación de residuos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |
| | Mayor atractivo turístico | + | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 26 |
| | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de flora marina en el sitio | + | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 31 |
| | Cambio en la variedad de especies y el número de organismos de fauna marina en el sitio | + | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 37 |
| Uso de las obras | Derrama económica | + | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 26 |
| | Incremento de visitantes al sitio | + | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 36 |
| Actividades de mantenimiento de estructuras | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |
| | Modificación de la morfología actual del relieve marino | - | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | -25 |
| | Generación de ruido por uso de maquinaria | - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -22 |
| | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | -25 |
| | Liberación de finos en suspensión | - | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | -36 |
| | Mayor atractivo turístico | + | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 26 |
| Uso de insumos | Generación de residuos sólidos | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 8 | -27 |
| | Incremento en la demanda de insumos | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 8 | -27 |

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto contempla la generación de un total de 43 impactos ambientales (100%), de los cuales el 39.53% serán positivos (17). Un 41.86% adicional se clasifica como irrelevante (18), dado que sus alteraciones serán de muy baja magnitud y no comprometen la integridad de los elementos ni de los procesos naturales del sitio. Finalmente, el 18.60% restante corresponde a impactos moderados (8), los cuales podrían afectar parcialmente la estabilidad de los ecosistemas involucrados; sin embargo, para estos casos se han establecido medidas de prevención y mitigación orientadas a reducir significativamente sus efectos sobre el medio ambiente.

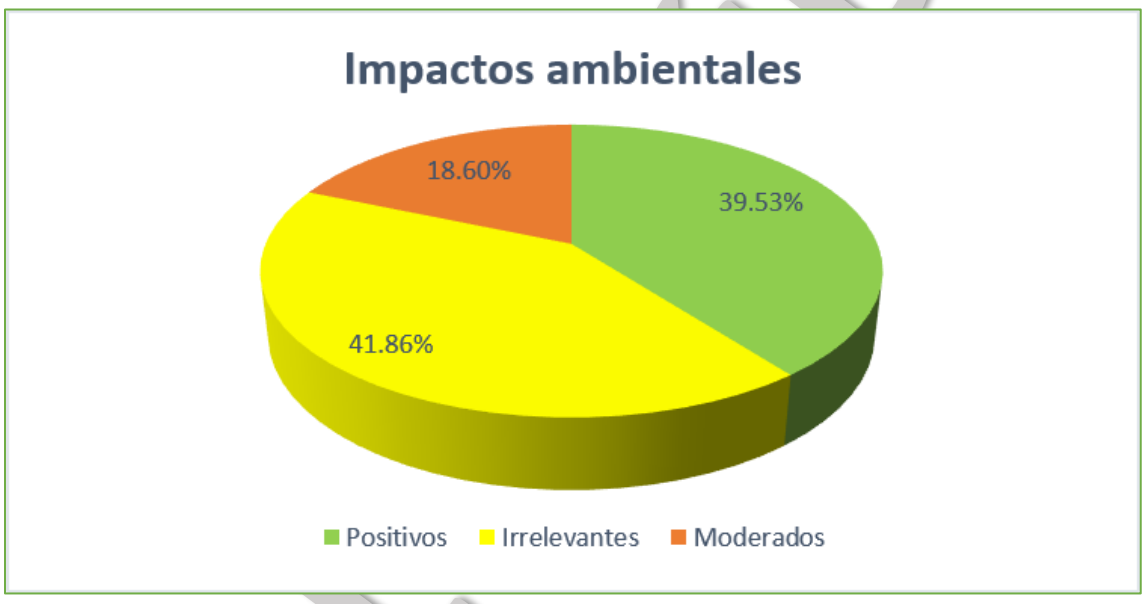



*Ilustración 2. Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto.*

### V.3 Impactos residuales

Un impacto ambiental residual, de acuerdo con el Reglamento de la LEGEPA en materia de impacto ambiental, se define como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación (Reglamento LEGEPA, Art. 3, Fracción X).

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de un componente o proceso del ecosistema dentro del sistema ambiental reduzca su efecto o significancia.

Para el presente proyecto, se identifican impactos residuales asociados principalmente a la modificación del relieve marino, derivada del hincado de los pilotes (**Tabla 11**), dichas afectaciones se consideran reversibles, de carácter localizado y controlado, debido a la presencia continua de una estructura fija en el sitio, sin embargo, una vez que se retire, se

CONSULTA PÚBLICA

prevé que el relieve del sitio retorne a sus condiciones originales por acción de los procesos naturales, por lo que no se contempla un programa específico de restauración.

*Tabla 11. Impactos residuales generados por el proyecto.*

| ACCIÓN | IMPACTO | TIPOLOGÍA IMPACTOS | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | I |
| PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Hincado de pilotes de madera | Modificación de la morfología actual del relieve marino | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 |
| | Inserción de un elemento ajeno al medio | - | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | -35 |

En consecuencia, los impactos residuales identificados no se consideran significativos ni representan un riesgo para la integridad ambiental del sitio, siendo compatibles con la vocación turística y recreativa de la zona y con los objetivos de conservación y uso sustentable planteados para el proyecto.

### V.4 Conclusiones

De conformidad con los análisis previos, se determinó que el desarrollo del proyecto "**ATRACADERO SOL Y ARENA**" no sólo no causará afectaciones irreversibles ni acumulativas que pudieran poner en riesgo a los ecosistemas presentes, sus recursos naturales específicos, ni las condiciones actuales del sitio, sino que además puede considerarse como un proyecto viable, ya que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no implica la fragmentación, destrucción o aislamiento de hábitats o ecosistemas y no conlleva riesgos a la salud humana, puesto que no se producirán impactos ambientales significativos o relevantes.

La promovente cuenta con medidas de prevención, mitigación y control para los impactos ambientales irrelevantes y moderados identificados para el proyecto, las cuales se describen de manera detallada en el Capítulo VI, garantizando así la adecuada gestión ambiental durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

También se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

CONSULTA PÚBLICA

Como consecuencia de la ejecución de las obras y actividades, no se determina la posibilidad de que ocurra un inminente daño ambiental, en virtud de que la zona ya se encuentra ocupada y antropogénicamente perturbada.

Dadas las dimensiones del proyecto y por los alcances asociados, no se anticipa la pérdida del valor ambiental para la zona y no obstaculizará la existencia y desarrollo antropogénico o de los otros seres vivos, ni de la continuidad de los procesos naturales, considerando que no se utilizarán materiales de carácter permanente y el proyecto se plantea con fines recreativos como una alternativa más de atractivo turístico para los visitantes en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
# MODALIDAD PARTICULAR



## PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

## CAPÍTULO VI

## MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

# VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De conformidad con el Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental deberá contener una descripción detallada de los efectos negativos que la ejecución del proyecto traerá al medio ambiente, teniendo un especial énfasis en las medidas preventivas y de mitigación necesarias para reducir al mínimo o evitar los efectos perjudiciales sobre la flora y fauna presente.

En este capítulo se desarrollan y detallan las medidas para la prevención, mitigación, corrección, compensación y restauración de los posibles impactos ambientales que se generarán por la realización del proyecto, mismos que fueron identificados, descritos y evaluados en el capítulo anterior.

Es importante reiterar que las medidas propuestas son únicamente en función de los impactos negativos irrelevantes y moderados identificados, con la premisa de evitar que estas afectaciones se manifiesten; o en algunos casos solamente reducirán su efecto en el ambiente.

## VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas para la etapa de operación del proyecto.

De manera general se presentan las principales medidas que se aplicarán durante el desarrollo del proyecto, mismas que se harán del conocimiento de todo el equipo de trabajo para evitar incidentes:

1. La realización de las obras y actividades estará limitada única y exclusivamente al área del proyecto.
2. Se tomarán las medidas de seguridad en el trabajo de acuerdo con la normatividad aplicable, para evitar accidentes durante el desarrollo de las obras, tanto en el sitio de las actividades como su área de influencia.
3. Se acordonará la zona de trabajo con cintas de advertencia a fin de evitar que los turistas o visitantes se acerquen al área de maniobras.
4. Los sitios donde se resguardará el equipo y materiales se mantendrán en buen estado, estableciendo un programa de mantenimiento y supervisión de estos.

CONSULTA PÚBLICA

5. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto. En caso de alguna emergencia se colocará una lona en el suelo para no contaminar el sitio y los residuos serán canalizados en apego al Programa Integral de Manejo de Residuos
6. Se colocarán contenedores para la disposición de los residuos sólidos generados por consumo de alimentos y limpieza general.
7. Los trabajadores utilizarán equipo de protección personal (traje de neopreno, snorkel, visor, calzado adecuado, guantes, entre otros.), según el trabajo a realizar en el área marina.
8. Para emergencias menores, en la obra se contará con un botiquín con los medicamentos e instrumental de curación necesarios para proporcionar la atención en primeros auxilios. En caso de emergencia mayor, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.
9. Los horarios de trabajo para el desarrollo de las obras se establecerán de conformidad con las normas aplicables.
10. Se instalará una malla antidispersión en la zona marina durante la etapa de construcción, donde se estén hincando los pilotes que soportarán la estructura principal del atracadero.
11. Se colocará un boyado de seguridad para delimitar el área de las actividades para la construcción del atracadero, a fin de evitar que los turistas y/o tour operadores se acerquen al sito de la obra.
12. Se colocarán letreros con señales de advertencia y prohibición para promover la seguridad, así como el cuidado en el medio ambiente. Por ejemplo:
    - Colocar la basura en su lugar
    - Precaución hombres trabajando
    - No pescar
    - No clavados
    - No capturar fauna marina
13. Se prohíbe el uso de fogatas, armas de fuego y explosivos en la Zona Federal Marítimo Terrestre, playa marítima y sus colindancias.

CONSULTA PÚBLICA

14. Se ejecutará un Programa de Vigilancia Ambiental que contendrá lo siguientes y programas:
    - Programa integral de manejo de residuos
    - Programa de contingencia en caso de fenómenos meteorológicos
    - Programa de rescate y reubicación de pastos marinos
    - Programa de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento
    - Programa de control de línea de costa
    - Programa de emergencia en caso de derrames accidentales de hidrocarburos al mar
    - Reglamento de operación del atracadero
15. Se implementará un programa de capacitación para que los trabajadores comprendan y cumplan con las medidas de mitigación, prevención y corrección de los posibles impactos ambientales identificados.

### VI.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por indicador de impacto.

En la **Tabla 1** se describen los impactos y las medidas que se requieren en cada indicador que pudiera ser afectado de forma negativa por la realización del proyecto, por criterio de aplicación las medidas han sido catalogadas en Preventivas (PR), de Mitigación (MI), Correctivas (CO), de Remediación (RM), de Compensación (CP) y de Control (CT).

*Tabla 1. Medidas Preventivas (PR), de Mitigación (MI), Correctivas (CO), de Remediación (RM), de Compensación (CP) y de Control (CT) para las etapas de Preparación del sitio (P), Construcción (C) y Operación y Mantenimiento (O) del proyecto.*

| **IMPACTO** | **GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS** | **ETAPA** | | |
|---|---|---|---|---|
| **INDICADOR** | **CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y CALIDAD DE AGUA** | | | |
| **MEDIDAS POR CRITERIO DE APLICACIÓN** | | **P** | **C** | **O** |
| PR | Se colocarán contenedores por cada tipo de residuo que se genere (biorresiduos, valorizables y no valorizables), mismos que serán de fácil acceso para los trabajadores de la obra.<br>Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante estas etapas del proyecto e impedirán que sean dispersados por el viento y otros factores del medio. | | | |

CONSULTA PÚBLICA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PR | Los residuos generados serán dispuestos de conformidad con el Programa integral de manejo de residuos que se anexa a esta Manifestación. | | | |
| CT | Diariamente se limpiará el área del proyecto, con la finalidad de evitar la acumulación y/o dispersión de los residuos. | | | |
| PR | Se colocará señalética con leyendas que prohíban arrojar basura en el sitio del proyecto. | | | |
| MI | Los residuos de madera producto de los pequeños cortes de ajuste a pilotes y tablones, serán contenidos colocando plásticos y recipientes. Se recogerán en el momento en que sean generados, para evitar su dispersión hacia el mar o a la playa marítima por acción del viento | | | |
| MI | El mantenimiento del equipo en caso de falla se realizará en un taller fuera del sitio del proyecto. Cuando no pueda realizarse el traslado del equipo, se colocará una membrana plástica aislante debajo de la unidad para evitar el derrame de sustancias. | | | |
| **IMPACTO** | **CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA** | **ETAPA** | | |
| **INDICADOR** | **CALIDAD DE AIRE** | | | |
| **MEDIDAS POR CRITERIO DE APLICACIÓN** | | **P** | **C** | **O** |
| MI | Debido a que el tiempo que transcurre entre ejecución de la actividad y la aparición del impacto es nulo, para minimizar las emisiones de gases a la atmósfera, se les solicitará a los transportistas que sus vehículos de carga cumplan con los tiempos de afinación y mantenimiento establecidos por los fabricantes de estos vehículos.<br><br>Al tratarse de afectaciones de carácter puntual y sin permanencia en el ambiente al término de la actividad, para los camiones de transporte de materiales será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a 5 minutos y se solicitará a los contratistas apagar los motores que utilizan diésel cuando los equipos no estén activos. | | | |
| PR | El equipo, herramientas y maquinaria utilizados durante las diferentes etapas del proyecto estarán en óptimas condiciones de operación y se sujetarán a mantenimiento periódico. | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PR | Se prevé el uso de motosierra y la motobomba por cortos periodos de tiempo, al tratarse de un impacto puntual, limitado a la extensión de la actividad que lo genera, el factor ambiental afectado se reestablecerá una vez concluida esta actividad y el impacto no persistirá en el medio, minimizando la contaminación por el uso de combustibles. | | | |
| PR | Por ningún motivo se efectuará la quema de ninguna clase de residuos, con objeto de disminuir las emisiones a la atmósfera durante todas las etapas del proyecto. | | | |
| **IMPACTO** | **GENERACIÓN DE RUIDO** | **ETAPA** | | |
| **INDICADOR** | **CONFORT SONORO** | | | |
| **MEDIDAS POR CRITERIO DE APLICACIÓN** | | **P** | **C** | **O** |
| MI | Se establecerán jornadas de trabajo de conformidad con la normatividad vigente. | | | |
| MI | Se prevé el uso de herramientas manuales por breves periodos de tiempo, con lo cual se disminuye al máximo el ruido. | | | |
| MI | Para minimizar las emisiones de ruido, se solicitará a los transportistas que sus vehículos de carga cumplan con los tiempos de afinación y mantenimiento establecidos por los fabricantes de los vehículos.<br><br>Durante la carga o descarga de materiales deberán mantener apagadas las unidades para minimizar el ruido, limitado a la extensión de la actividad que lo genera. | | | |
| **IMPACTO** | **LIBERACIÓN DE FINOS EN SUSPENCIÓN** | **ETAPA** | | |
| **INDICADOR** | **TURBIDEZ** | | | |
| **MEDIDAS POR CRITERIO DE APLICACIÓN** | | **P** | **C** | **O** |
| MI | El efecto sobre la suspensión de finos no produce un incremento progresivo en el impacto, esto debido a que la actividad que lo genera no es continua o reiterada y la recuperabilidad del factor ambiental es por medios naturales (sedimentación), sin embargo, por la persistencia en el ambiente se considera un impacto de carácter moderado.<br><br>Conforme a lo anterior, para evitar o reducir el efecto de la suspensión de partículas en la zona marina durante los trabajos de hincado de pilotes, se colocará una malla geotextil alrededor de las áreas de trabajo de forma vertical, siendo lastrada en la parte baja con pesos y en la parte superior | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | mantenida a flote con boyas. De esta manera se delimita perfectamente el área de trabajo en la zona marina.<br><br>Con esta medida se evitará que el movimiento de las corrientes y el efecto de la marea disperse las partículas suspendidas en la columna de agua, de este modo los sólidos suspendidos se retendrán y se volverán a sedimentar en el mismo sito sin dispersión mayor. | | | |
| **IMPACTO** | **INSERCIÓN DE UN ELEMENTO AJENO AL MEDIO** | **ETAPA** | | |
| **INDICADOR** | **CALIDAD PAISAJÍSTICA** | | | |
| **MEDIDAS POR CRITERIO DE APLICACIÓN** | | **P** | **C** | **O** |
| **CT** | Se refiere a la delimitación de las áreas de trabajo, como medida de seguridad ya que se colocarán boyas en el área marina, para indicar a las personas ajenas al proyecto que tomen la debida precaución | | | |
| MI | Se vigilará que en el área de trabajo se encuentren solamente los equipos y materiales que se requieren para la ejecución de las obras y actividades. | | | |
| CT | Se vigilará que el atracadero se mantenga en buenas condiciones con la finalidad de mantener la calidad paisajística. | | | |
| **IMPACTO** | **AFECTACIÓN TEMPORAL A LA FAUNA MARINA** | **ETAPA** | | |
| **INDICADOR** | **DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA** | | | |
| **MEDIDAS POR CRITERIO DE APLICACIÓN** | | **P** | **C** | **O** |
| MI | Se implementará un Programa de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyo objetivo será asegurar la permanencia de los ejemplares dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de la distribución de especies. | | | |
| PR | Previo al desarrollo de las obras se llevarán a cabo actividades de monitoreo del área y se implementará el programa de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento.<br><br>Los individuos encontrados se trasladarán a la zona más cercana que tenga las características físicas y biológicas similares al sitio donde se encontraban para no alterar la estructura trófica del ecosistema correspondiente. | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Esta acción se realizará constantemente en los sitios donde se hincarán los pilotes de la estructura. | | | |
| **IMPACTO** | **AFECTACIÓN TEMPORAL A LA VEGETACIÓN MARINA** | **ETAPA** | | |
| **INDICADOR** | **DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA** | | | |
| **MEDIDAS POR CRITERIO DE APLICACIÓN** | | **P** | **C** | **O** |
| MI | Se implementará un Programa de rescate y reubicación de pastos marinos, con la finalidad de preservar la diversidad, evitar la pérdida de vegetación y garantizar la supervivencia por medio de la supervivencia del trasplante. | | | |
| CT | Se llevarán a cabo monitoreos de las condiciones de luz, transparencia PH, salinidad, potencial de oxidación y totalidad de sólidos disueltos con el fin de establecer una línea de control que permita identificar el desarrollo y crecimiento de la vegetación marina. | | | |
| PR | Para evitar la pérdida de superficie de los pastos marinos, periódicamente se medirá el área que ocupan los manchones próximos a las obras del proyecto, a fin de evaluar los cambios que pudieran tener por efecto de la construcción y operación del atracaderos, con el objetivo de establecer, en su caso, medidas correctivas de manera oportuna. | | | |
| **IMPACTO** | **AFECTACIONES A LOS ECOSISTEMAS COSTEROS POR EFECTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS** | **ETAPA** | | |
| **INDICADOR** | **CONTAMINACIÓN DEL SUELO, AGUA Y AIRE** | | | |
| **MEDIDAS POR CRITERIO DE APLICACIÓN** | | **P** | **C** | **O** |
| PR | Con la finalidad de minimizar las afectaciones derivadas por el efecto de las actividades humanas, durante todas las etapas del proyecto, se colocarán señalamientos informativos y/o restrictivos que indiquen las actividades prohibidas que pudieran afectar la calidad del entorno directa o indirectamente.<br><br>Los señalamientos estarán dirigidos a todo el personal de obra involucrado, así como a los responsables del mantenimiento y usuarios durante la operación. | | | |
| CT | Se ejecutarán programas de limpieza periódicos para disponer adecuadamente de residuos sólidos que pudieran acumularse por acarreo de corrientes y mareas en la ZOFEMAT. | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PR | Como parte de la difusión ambiental, se impartirán capacitaciones dirigidas al personal que trabajará en la construcción del proyecto, con la finalidad de informarles la importancia de preservar el ecosistema presente en el sitio y los elementos que lo conforman. | | | |
| MI | Las actividades de mantenimiento de las estructuras se realizarán de manera programada, evitando intervenciones simultáneas en toda la superficie del proyecto, con el fin de reducir la intensidad de las alteraciones temporales sobre el ecosistema costero. | | | |
| CP | La promovente coordinará con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) su adhesión a los programas y acciones de difusión y educación ambiental de dicha instancia, a efecto de contribuir a las acciones en beneficio del medio ambiente y los ecosistemas como medida de compensación en los términos que esa autoridad determine. | | | |
| CP | La promovente coordinará con la Dirección General de Restauración Ambiental (DGRA) su adhesión al Programa Nacional de Restauración Ambiental 2025-2030 (PNRA) y su participación en los programas y acciones orientados a detener y revertir la degradación de los ecosistemas, a efecto de atender de forma compensatoria los impactos ambientales a generarse por el desarrollo de las actividades del proyecto. | | | |

### VI.3 Plan de Vigilancia Ambiental

Para el seguimiento de las actividades *in situ* se realizarán monitoreos de las condiciones físicas, biológicas, sociales y económicas, bajo los lineamientos establecidos en un Plan de Vigilancia Ambiental, con el cual se garantizará el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos descritos, así como de los términos y condicionantes que se determinen para la ejecución del proyecto por parte de esa autoridad.

Con la implementación del programa se establece un mecanismo de control de ocurrencia de impactos ambientales, de tal manera que se asegure la oportuna detección de irregularidades para su corrección inmediata y se genere la evidencia necesaria de las acciones para reducir y/o mitigar las afectaciones negativas.

CONSULTA

Las actividades que serán tomadas como parte del Plan de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

a) Se capacitará al personal contratado sobre los componentes del medio que deben ser protegidos y las acciones que deben fomentarse y cuales están prohibidas.

b) El responsable ambiental supervisará de manera periódica la operación del proyecto y procurará estar presente cuando se realicen actividades críticas o aquellas que generen impactos para asegurar que se implementen las medidas preventivas y de mitigación.

c) Se verificará el cumplimiento de los siguientes programas:
    - Programa integral de manejo de residuos
    - Programa de contingencia en caso de fenómenos meteorológicos
    - Programa de rescate y reubicación de pastos marinos
    - Programa de rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento
    - Programa de control de línea de costa
    - Programa de emergencia en caso de derrames accidentales de hidrocarburos al mar
    - Reglamento de operación del atracadero

d) Durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se realizarán visitas periódicas a las instalaciones para tomar reporte de los resultados de los programas implementados.

e) El responsable generará los informes de cumplimiento de términos y condicionantes, así como de cada una de las medidas de mitigación, compensación y prevención. Adicionalmente, en dicho informe se incluirán los resultados de cada uno de los programas mencionados, así como de las medidas impuestas por la autoridad en el resolutivo de autorización.

   Los informes serán ingresados con la periodicidad que se dictamine en el oficio resolutivo correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

El seguimiento ambiental del proyecto se ajustará al periodo de tiempo que sea establecido para el desarrollo de la obra y en apego a los instrumentos normativos vigentes y condiciones que establezca la autoridad.

Se dará continuidad al seguimiento de los procesos del proyecto durante la etapa de operación con la finalidad de garantizar su óptimo desempeño ambiental.

### VI.4 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La implementación de las medidas de prevención, mitigación, correctivas, de remediación, de control y compensación previstas para el proyecto **"ATRACADERO SOY Y ARENA"**, garantizan que su ejecución se desarrolle bajo criterios de protección ambiental y compatibilidad con el entorno natural y social. Las acciones consideradas desde la etapa de preparación del sitio, construcción y la operación contribuyen de manera directa o indirecta al cumplimiento de **10 de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** establecidos en la Agenda 2030.

La aplicación de medidas de seguridad y prevención durante las actividades de la etapa de construcción, el manejo adecuado de residuos, así como el control de posibles fuentes de contaminación, contribuyen a los **ODS 3** (**Salud y bienestar**) y **ODS 6** (**Agua limpia y saneamiento**), al favorecer condiciones seguras para trabajadores, usuarios y visitantes, además de prevenir la dispersión de residuos, sedimentos u otros contaminantes al medio marino. Particularmente, la colocación de la malla antidispersión durante las actividades del hincado de los pilotes que pudieran generar suspensión de sedimentos permitirá su contención reduciendo su dispersión en la columna de agua.

Desde el ámbito social y económico, la construcción y operación del atracadero favorece el desarrollo ordenado de actividades turísticas y recreativas y generan empleos asociados con la construcción y mantenimiento de la estructura, contribuyendo al **ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico)**. Asimismo, el proceso constructivo por medio de **pilotes de madera hincados al sustrato marino** limita la ocupación física del fondo marino y al evitar el uso de estructuras permanentes de concreto, se vincula con el **ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura)**, al incorporar criterios de funcionalidad y menor intervención física del medio.

En el contexto del desarrollo costero, la implementación de la estructura ordenada y compatible con las características ambientales del sitio, acompañada de medidas de

CONSULTA PÚBLICA

prevención, mitigación, control y restauración, contribuye al **ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles)** y al **ODS 12 (Producción y consumo responsables)**. El manejo adecuado de materiales e insumos, así como la aplicación de acciones orientadas a minimizar la generación de residuos y evitar su disposición en el medio marino, favorecen un aprovechamiento responsable de los recursos naturales.

De manera particular, el proyecto se vincula con las acciones de **vigilancia y atención de emergencias en el área marina inmediata**, debido a que el promovente mantiene en otro atracadero de su propiedad un espacio destinado al atraque de dos embarcaciones de la Asociados Náuticos de Quintana Roo, que brindan **servicios de vigilancia, atención y respuesta ante situaciones de emergencia** particularmente en la zona del arrecife conocido como El Meco.

El Proyecto **"ATRACADERO SOY Y ARENA"** brindará un espacio para el atraque de este tipo de embarcaciones que de manera complementaria favorecen una respuesta más oportuna ante eventualidades que pudieran presentarse durante las actividades marítimas, contribuyendo directamente al **ODS 3 (Salud y bienestar)**, al fortalecer las condiciones de seguridad y atención de las personas que desarrollan actividades en el área marina, así como al **ODS 14 (Vida submarina)**, al facilitar acciones de vigilancia y atención orientadas a la protección del ecosistema arrecifal.

Asimismo, la disponibilidad de un punto de atraque para una embarcación destinada a labores de vigilancia y emergencia permite mejorar la capacidad de respuesta ante incidentes que pudieran representar un riesgo para los usuarios, las embarcaciones o los ecosistemas marinos. Esta función complementaria de la infraestructura contribuye al **ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles)**, al favorecer una gestión más ordenada y segura del espacio costero y marino, y al **ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas)**, en cuanto fortalece las acciones de vigilancia, prevención, coordinación y atención ante posibles contingencias en el área.

Por su parte, el **rescate y reubicación de pastos marinos y de fauna de lento desplazamiento**, durante las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, constituye una medida fundamental para reducir la afectación directa sobre organismos y hábitats presentes en el área. Estas acciones, complementadas con el control de sedimentos mediante **malla antidispersión**, así como con las medidas correctivas, de remediación y seguimiento ambiental, contribuyen de manera significativa al **ODS 14 (Vida**

CONSULTA PÚBLICA

**submarina)**, al favorecer la conservación de la biodiversidad marina y la protección de las condiciones ambientales del ecosistema.

La prevención de impactos sobre los ecosistemas costeros y marinos, particularmente mediante la protección y reubicación de pastos marinos, contribuye también al **ODS 13 (Acción por el clima)**, al favorecer la conservación de ecosistemas que desempeñan funciones ecológicas relevantes, incluyendo el almacenamiento de carbono. De manera complementaria, las medidas de prevención de contaminación y manejo ambiental contribuyen a evitar efectos indirectos sobre los ecosistemas terrestres y costeros asociados al área del proyecto, vinculándose con el **ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres)**.

Finalmente, el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, la ejecución de las medidas y programas de seguimiento, así como la coordinación entre el promovente, especialistas ambientales, trabajadores y autoridades competentes, fortalecen la gestión y gobernanza ambiental del proyecto, contribuyendo al **ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos)**. En este sentido, la coordinación y disponibilidad de infraestructura para las actividades de vigilancia y atención de emergencias en el área del arrecife El Meco constituyen elementos complementarios que favorecen una gestión responsable y coordinada del entorno marino.

En conjunto, las medidas ambientales propuestas y la función complementaria de la infraestructura existente permiten que la **"CONSTRUCCIÓN DE UN ATRACADERO DE MADERA"** se desarrolle bajo un esquema de aprovechamiento turístico responsable, procurando minimizar la intervención sobre el sustrato y los ecosistemas marinos, prevenir la contaminación, proteger la biodiversidad y fortalecer las condiciones de seguridad y atención en el área marina inmediata. De esta manera, el proyecto mantiene una vinculación con **10 de los 17 ODS de la Agenda 2030**, destacando particularmente su contribución a la **protección de los ecosistemas marinos, la seguridad y bienestar de los usuarios, el desarrollo de infraestructura sostenible, el uso responsable de los recursos y la atención y vigilancia del arrecife El Meco**.

CONSULTA PÚBLICA

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
# MODALIDAD PARTICULAR



## PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

## CAPÍTULO VII

## PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

# VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para describir los posibles escenarios del del proyecto bajo estudio, considerando la dinámica ambiental en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales residuales y no mitigables que se manifestarán con el desarrollo de las obras y actividades, así como los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas para contrarrestarlos y su interrelación con los factores que determinan los procesos de deterioro.

De igual manera se analiza la interacción de los procesos biológicos con las actividades susceptibles a generar afectaciones, para proyectar los impactos acumulativos que a largo plazo tendrá el proyecto sobre el área de influencia, así como los impactos directos en el sitio de ejecución de las obras y actividades.

El pronóstico del escenario parte de la tendencia de los procesos que ocurren en el área del proyecto, e incorpora los impactos potenciales asociados con las medidas de mitigación establecidas en el estudio.

Conforme a lo anterior, no solo se consideran las modificaciones actuales del paisaje, sino las que se proyectan como resultado del desarrollo de proyectos de esta índole, en el marco de la legislación y ordenamientos territoriales vigentes. Para tener una visión integral de la zona donde se desarrollará el proyecto, también se recurre al análisis de las condiciones ambientales expuestas en el marco ambiental del sitio.

De lo anterior se tienen tres escenarios alternativos, el primero sin la ejecución del proyecto y el segundo con el desarrollo de éste sin que se consideren las medidas de mitigación y el último aplicando dichas medidas.

Como precedente al análisis del pronóstico, es importante destacar que, en el marco del Sistema Ambiental delimitado, se puede aseverar que el proyecto, por su naturaleza, la ubicación, magnitud y alcance de los posibles impactos por su construcción y operación, no representan ningún riesgo significativo en Materia Ambiental, siempre que se apliquen las medidas de mitigación, control, prevención y compensación propuestas.

CONSULTA PÚBLICA

## VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

De no ejecutarse el proyecto, el sitio donde se pretende desarrollar el atracadero conservaría las condiciones actuales de la playa marítima y de la zona marina inmediata, manteniéndose integrado a un entorno turístico previamente modificado por la presencia de infraestructura, actividades recreativas y obras de naturaleza similar en sus inmediaciones. En este escenario, el área continuaría funcionando bajo la dinámica natural de la zona costera, sin incorporar una estructura adicional que facilite de manera controlada el acceso y embarque y desembarque de personas hacia las embarcaciones.

El Sistema Ambiental presenta una marcada influencia antropogénica asociada al desarrollo urbano y turístico de Puerto Juárez; sin embargo, conserva elementos ambientales representativos de la región. En el ambiente marino predominan condiciones someras y relativamente homogéneas, con presencia de arenales y comunidades de macroalgas y pastos marinos. La comunidad marina presenta una riqueza y abundancia relativamente baja.

En ausencia del proyecto, no se generarían los impactos ambientales asociados con las actividades de preparación y construcción, particularmente aquellos derivados del hincado de pilotes y de la colocación de la estructura sobre la zona marina.

No obstante, la no ejecución del proyecto no modificaría las tendencias de transformación que actualmente se presentan en el Sistema Ambiental; en los sitios colindantes se llevan a cabo actividades turísticas y comerciales similares a las obras y actividades que se pretenden desarrollar, inmersas en un SA ya impactado y en condiciones de perturbación por lo que el proyecto no se considera como variable de cambio conforme a los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que los cambios más significativos dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos.

## VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto sin considerar las medidas de mitigación

Al llevar a cabo la ejecución del proyecto sin las medidas de mitigación, aumentaría la intensidad permanencia de los impactos negativos sobre el medio natural y el entorno social.

CONSULTA PÚBLICA

Los impactos ambientales más relevantes que generarán las obras y actividades de acuerdo con la jerarquización efectuada en el Capítulo V de este documento son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia:

1. **Alteración de la calidad paisajística**, debido a la presencia de maquinaria, materiales, residuos y elementos constructivos durante la ejecución de las obras, así como por la inserción permanente de la infraestructura en el entorno marino.
2. **Contaminación del suelo y del agua**, derivada principalmente de la generación y manejo inadecuado de residuos durante el hincado de pilotes, colocación de elementos de madera y actividades de mantenimiento.
3. **Calidad del aire**, particularmente por el incremento de sólidos suspendidos y turbidez asociado con el hincado de pilotes y las actividades de mantenimiento de la estructura.

Durante las etapas de **preparación del sitio y construcción**, la ausencia de medidas de control sobre las áreas de trabajo podría propiciar que las actividades se desarrollaran fuera de la superficie estrictamente necesaria para la ejecución del proyecto, incrementando la superficie de intervención y la posibilidad de afectar elementos ambientales localizados en las inmediaciones del atracadero.

Uno de los principales efectos estaría relacionado con la **generación y manejo inadecuado de residuos sólidos**. La falta de contenedores, limpieza periódica y procedimientos para su recolección y disposición favorecería la dispersión de residuos por efecto del viento, corrientes y mareas, pudiendo alcanzar la playa marítima, la Zona Federal Marítimo Terrestre y el medio marino.

Durante el **hincado de pilotes de madera**, la ausencia de mecanismos para controlar la dispersión de sedimentos favorecería el incremento de sólidos suspendidos y turbidez en la columna de agua, pudiendo extenderse hacia áreas aledañas al sitio de trabajo. Asimismo, la introducción de los pilotes generaría una modificación puntual del relieve marino, cuya extensión podría incrementarse si no existiera una delimitación adecuada de las áreas de intervención.

La ausencia de acciones de **rescate y reubicación de fauna marina de lento desplazamiento** incrementaría el riesgo de afectación directa a los organismos presentes

CONSULTA PÚBLICA

en las áreas donde se realizarán las actividades constructivas, pudiendo ocasionar su desplazamiento, lesión o pérdida de individuos y modificaciones temporales en su distribución y abundancia.

De igual manera, sin la implementación de un **Programa de Rescate y Reubicación de Pastos Marinos**, los manchones de pastos localizados en las proximidades de las áreas de trabajo podrían presentar una mayor afectación como consecuencia de las actividades constructivas y de la suspensión de sedimentos, generando modificaciones puntuales en su cobertura y distribución.

La **calidad del aire** también podría verse afectada por la utilización de vehículos, maquinaria, motobombas, y demás equipos con motores de combustión interna sin mantenimiento adecuado o sin control sobre sus periodos de operación. De manera paralela, la utilización continua de maquinaria y herramientas sin una adecuada organización de las actividades incrementaría la generación de **ruido y vibraciones**, generando molestias temporales en el entorno inmediato.

De no implementarse las medidas de control correspondientes, se vería comprometida la **calidad paisajística** por la presencia desordenada de materiales, equipos, maquinaria y residuos asociados con la ejecución de las obras. La permanencia innecesaria de estos elementos fuera de las áreas estrictamente requeridas incrementaría la percepción de alteración visual del entorno.

Durante la **etapa de operación y mantenimiento**, la ausencia de medidas de manejo ambiental podría favorecer la acumulación y dispersión de residuos en el atracadero y sus áreas colindantes. Asimismo, las actividades de mantenimiento y sustitución de elementos de madera podrían generar residuos que, sin un manejo adecuado, alcanzarían el suelo o el medio marino.

Finalmente, la falta de un **Reglamento de operación del atracadero**, programas de contingencia y un **Plan de Vigilancia Ambiental** reduciría la capacidad de prevenir, atender y corregir oportunamente los impactos ambientales derivados de la operación del proyecto.

Al llevar a cabo la ejecución del proyecto sin las medidas de mitigación propuestas, aumentaría la intensidad y extensión de los impactos ambientales sobre el medio natural. Por lo anterior, la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, control, corrección y compensación resulta fundamental para mantener los efectos ambientales dentro del área de intervención y favorecer la conservación de las condiciones ambientales del sitio.

CONSULTA PÚBLICA

### VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

La aplicación oportuna de las medidas de mitigación propuestas permitirá reducir significativamente la magnitud e intensidad de los impactos identificados, logrando que las obras y actividades del proyecto se desarrollen dentro de parámetros ambientalmente aceptables.

Al aplicarse las medidas propuestas, las actividades de construcción se mantendrán delimitadas dentro de la superficie estrictamente necesaria para la ejecución del proyecto. La colocación de cintas de advertencia, boyas de seguridad y señalización permitirá mantener el control de las áreas de trabajo, evitando intervenciones innecesarias y reduciendo posibles afectaciones al entorno marino.

En cuanto al **manejo de residuos**, el uso de contenedores diferenciados y la aplicación del Programa Integral de Manejo de Residuos permitirán mantener un adecuado control sobre los residuos generados durante las obras. La limpieza diaria y la recolección inmediata de los residuos de madera evitarán su dispersión hacia la playa, ZOFEMAT y el medio marino, reduciendo la probabilidad de contaminación del suelo y del agua.

Para el control de la **calidad del agua y la turbidez**, la instalación de una malla antidispersión durante el hincado de pilotes permitirá reducir el desplazamiento de sedimentos hacia las áreas aledañas. Esta medida contribuirá a mantener confinados los materiales suspendidos en la zona inmediata de trabajo.

Los **Programas de Rescate y Reubicación de Fauna Marina de Lento Desplazamiento y de Pastos Marinos** permitirán reducir el riesgo de afectación directa a los organismos y comunidades vegetales presentes en las áreas de intervención. El monitoreo de los pastos marinos y de las condiciones ambientales permitirá identificar oportunamente cualquier modificación en su cobertura o distribución y, en su caso, establecer acciones correctivas.

Respecto a la **calidad del aire**, el mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipos, así como el control de los periodos de operación de los motores, permitirá disminuir la emisión de gases contaminantes y partículas. De igual manera, el establecimiento de horarios de trabajo y el mantenimiento adecuado de los equipos contribuirán a reducir la generación de ruido y vibraciones durante las actividades constructivas.

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto a la **calidad paisajística**, la supervisión de las áreas de trabajo y el control de los materiales, equipos y residuos permitirán evitar la acumulación innecesaria de elementos ajenos al entorno.

El **Reglamento de Operación del Atracadero** establecerá criterios para el uso adecuado de la infraestructura y para el desarrollo ordenado de las actividades de atraque, salida y mantenimiento de embarcaciones, contribuyendo a prevenir incidentes y reducir posibles afectaciones al entorno.

Por otra parte, la implementación del **Plan de Vigilancia Ambiental** permitirá verificar periódicamente el cumplimiento de las medidas propuestas, identificar oportunamente posibles desviaciones y establecer las acciones correctivas correspondientes.

Como medida de **compensación**, la coordinación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y con la Dirección General de Restauración Ambiental permitirá participar en acciones de educación y difusión ambiental, contribuyendo de manera complementaria a la conservación de los ecosistemas.

Por lo anterior, con la aplicación de las medidas propuestas, se prevé que los impactos ambientales negativos sean **puntuales, controlables y predominantemente temporales**, reduciendo su posibilidad de dispersión y favoreciendo la recuperación de las condiciones ambientales del sitio. Asimismo, los impactos positivos relacionados con la generación de empleos, actividad económica y aprovechamiento ordenado de la infraestructura podrán mantenerse durante la operación del proyecto.

### VII.4 Pronóstico ambiental

A partir de los escenarios analizados, se prevé que el Sistema Ambiental, tanto con cómo sin la ejecución del proyecto, mantendrá una tendencia de crecimiento urbano y de incremento en la presencia humana, en concordancia con el desarrollo turístico característico de Puerto Juárez. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área destinada al desarrollo urbano y de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental se cumple con los parámetros establecidos para garantizar la protección de ecosistemas.

Los impactos ambientales identificados se consideran de baja magnitud y carácter temporal, concentrados principalmente en la etapa de construcción, mientras que los efectos permanentes estarán asociados únicamente a la presencia de las estructuras fijas, las cuales no representan interferencias significativas con los procesos ecológicos del sitio,

CONSULTA PÚBLICA

por el contrario, la distribución de fauna marina se verá beneficiada debido a que los pilotes constituyen nuevos espacios o hábitats a colonizar por la diversidad de especies marinas pioneras u oportunistas en el área del proyecto.

Las actividades propuestas tendrán un impacto mínimo en el sitio y el Sistema Ambiental, siempre que se apliquen las medidas propuestas, debido a que los principales impactos ambientales que han sido identificados para el desarrollo del proyecto son los de una obra ordinaria; considerándose temporales en todas sus etapas y como fijos aquellos generados por la permanencia de las obras.

### VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas para el proyecto, toda vez que el sitio propuesto responde a las necesidades específicas del proyecto y a las características físicas y ambientales existentes en el área.

La selección del sitio se realizó considerando la factibilidad de llevar a cabo las obras en una superficie puntual, procurando concentrar la intervención en el área estrictamente necesaria para la instalación del atracadero y evitando afectar elementos naturales localizados en las áreas colindantes.

Asimismo, la alternativa propuesta contempla el empleo de elementos de madera y sistemas constructivos de características compatibles con el entorno marino, reduciendo la necesidad de realizar modificaciones extensivas sobre el sustrato y permitiendo mantener la continuidad de los procesos ambientales que se desarrollan en el área.

### VII.6 Conclusiones

La propuesta de proyecto sometida a evaluación ambiental contempla la construcción, instalación y operación de un atracadero de madera, cuyas actividades se desarrollarán de manera localizada y de acuerdo con las características ambientales del sitio, procurando mantener la intervención dentro de la superficie estrictamente necesaria para su ejecución.

Los materiales y los procesos constructivos y de instalación considerados son de bajo impacto y los comunes en el Sistema Ambiental (SA) para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

El desarrollo del proyecto no contraviene la legislación ambiental vigente –en particular la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento-, ni las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables.

Cumple con los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.

La habilitación de las obras no contribuirá de más al deterioro del ambiente, considerando en todo momento evitar realizar actividades que provoquen desequilibrios ecológicos.

La implementación de las obras no generará alteraciones significativas en la estructura o función de los ecosistemas locales; los posibles efectos de la implementación de estas obras y actividades no representan ningún riesgo significativo en materia ambiental, ya que se aplicarán las medidas de mitigación, corrección, control y prevención propuestas en todas las etapas del proyecto.

La implementación de estas medidas permitirá mantener los impactos identificados dentro de áreas puntuales de intervención y reducir su intensidad y extensión. Particularmente, la utilización de malla antidispersión durante el hincado de pilotes contribuirá al control de la turbidez, mientras que los programas de rescate y reubicación permitirán disminuir el riesgo de afectación directa a los organismos y comunidades vegetales presentes en las áreas de trabajo.

En términos ambientales, se considera que los impactos negativos identificados son principalmente puntuales, controlables y predominantemente temporales, particularmente aquellos asociados con las actividades de construcción y mantenimiento. Por su parte, la infraestructura podrá generar efectos positivos relacionados con el aprovechamiento ordenado del espacio, la actividad turística y la generación de beneficios socioeconómicos.

Asimismo, las acciones de compensación propuestas mediante la coordinación con las autoridades ambientales correspondientes permitirán contribuir de manera complementaria a actividades de educación y difusión ambiental.

No se considera que el proyecto origine un cambio sustantivo en las características del medio.

Con base en la evaluación realizada, se considera que el proyecto es **ambientalmente viable**, siempre que las obras y actividades se ejecuten conforme a las medidas de

CONSULTA PÚBLICA

prevención, mitigación, control, corrección y compensación establecidas, así como a las disposiciones que determine la autoridad ambiental.

Finalmente, el proyecto se encuentra orientado hacia principios de **desarrollo sostenible** establecidos en la Agenda 2030, al considerar de manera conjunta los aspectos ambientales, sociales y económicos durante su diseño, construcción y operación. En este sentido, las obras propuestas buscan compatibilizar el aprovechamiento turístico del área con la protección de los componentes ambientales presentes, procurando que su ejecución no comprometa la funcionalidad de los ecosistemas ni la continuidad de los procesos naturales identificados en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
# MODALIDAD PARTICULAR



## PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

### CAPÍTULO VIII

### ANEXOS

# VIII. ANEXOS

## ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN LEGAL

ANEXO 1.1. Copia certificada y copia simple para cotejo a fin de que sea devuelta de manera inmediata la identificación oficial del Secretario del Consejo de Administración [redacted]

ANEXO 1.2. Copia certificada y copia simple para cotejo a fin de que sea devuelta de manera inmediata de la Escritura Pública número [redacted] pasada ante la fe del Notario Público número 03 del Estado de Quintana Roo, que contiene el Acta Constitutiva de la sociedad mercantil denominada [redacted]

ANEXO 1.3. Copia certificada y copia simple para cotejo a fin de que sea devuelta de manera inmediata de la Escritura Pública número [redacted] pasada ante la fe del Notario Público número 37 del Estado de Quintana Roo, por la que se protocoliza el Acta de Asamblea General Extraordinaria celebrada en fecha 28 de abril de 2026, en la que se designó a [redacted] como Secretario de Consejo de Administración de la sociedad mercantil denominada [redacted]

ANEXO 1.4. Copia certificada y copia simple para cotejo a fin de que sea devuelta de manera inmediata del Título de Concesión **DGZF-805/06**, emitido en fecha 06 de octubre de 2006, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, otorgado a favor de [redacted].

ANEXO 1.5. Copia certificada y copia simple para cotejo a fin de que sea devuelta de manera inmediata de la **Resolución Número**

CONSULTA PÚBLICA

**53/23604**, emitida en fecha 10 de junio de 2011, por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que contiene la Cesión de Derechos y Obligaciones del Título de Concesión **DGZF-805/06** a favor de [redacted].

ANEXO 1.6. Copia certificada y copia simple para cotejo a fin de que sea devuelta de manera inmediata de la **Resolución Número 054/2022**, emitida en fecha 18 de abril de 2022, por la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, que contiene la Prórroga de la Concesión del Título de Concesión **DGZF-805/06** a favor de [redacted].

ANEXO 1.7. Copia simple de la constancia de situación fiscal de [redacted].

ANEXO 1.8. Copia simple de la cédula profesional del responsable técnico [redacted].

ANEXO 1.9. Copia simple de la cédula profesional del responsable técnico [redacted].

**ANEXO 2. PLANOS DEL PROYECTO**

ANEXO 2.1. P1-ATRACADERO_SOL_Y_ARENA

ANEXO 2.2. P1-UBICACION_PASTOS_MARINOS

**ANEXO 3. ESTUDIO DE EVOLUCIÓN DE LÍNEA DE COSTA**

**ANEXO 4. PROGRAMAS**

ANEXO 4.1. Plan de Vigilancia Ambiental

ANEXO 4.2. Programa Integral de Manejo de Residuos

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 4.3. Programa de Contingencia en caso de Fenómenos Meteorológicos

ANEXO 4.4. Programa de Rescate y Reubicación de Pastos Marinos

ANEXO 4.5. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Acuática de Lento Desplazamiento

ANEXO 4.6. Programa de Control de Línea de Costa

ANEXO 4.7. Programa de Emergencia en caso de Derrames Accidentales de Hidrocarburos al Mar

ANEXO 4.8. Reglamento de Operación del Atracadero

CONSULTA PÚBLICA