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



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.

PROYECTO “ATRACADERO SOL Y ARENA”

RESUMEN EJECUTIVO

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

PROYECTO

Nombre: ATRACADERO SOL Y ARENA

Vida útil: 50 años

Ubicación: El proyecto se pretende desarrollar en la zona marina aledaña al KM 2+057 de la Carretera Punta Sam, SM 85, municipio de Benito Juárez, C.P. 77520, Quintana Roo, México.

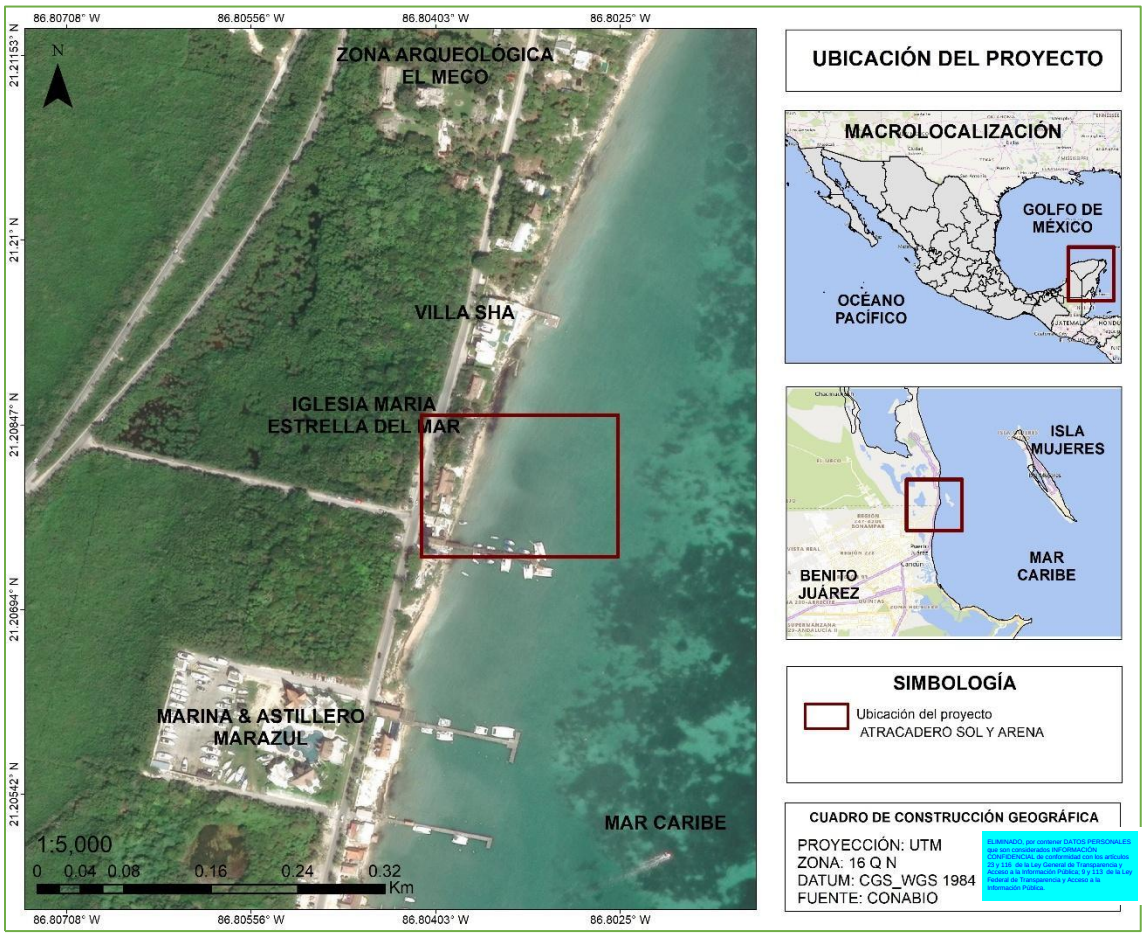


Ilustración 1. Macro y micro localización del proyecto.

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.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

II.1 Información general y naturaleza 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.

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 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.

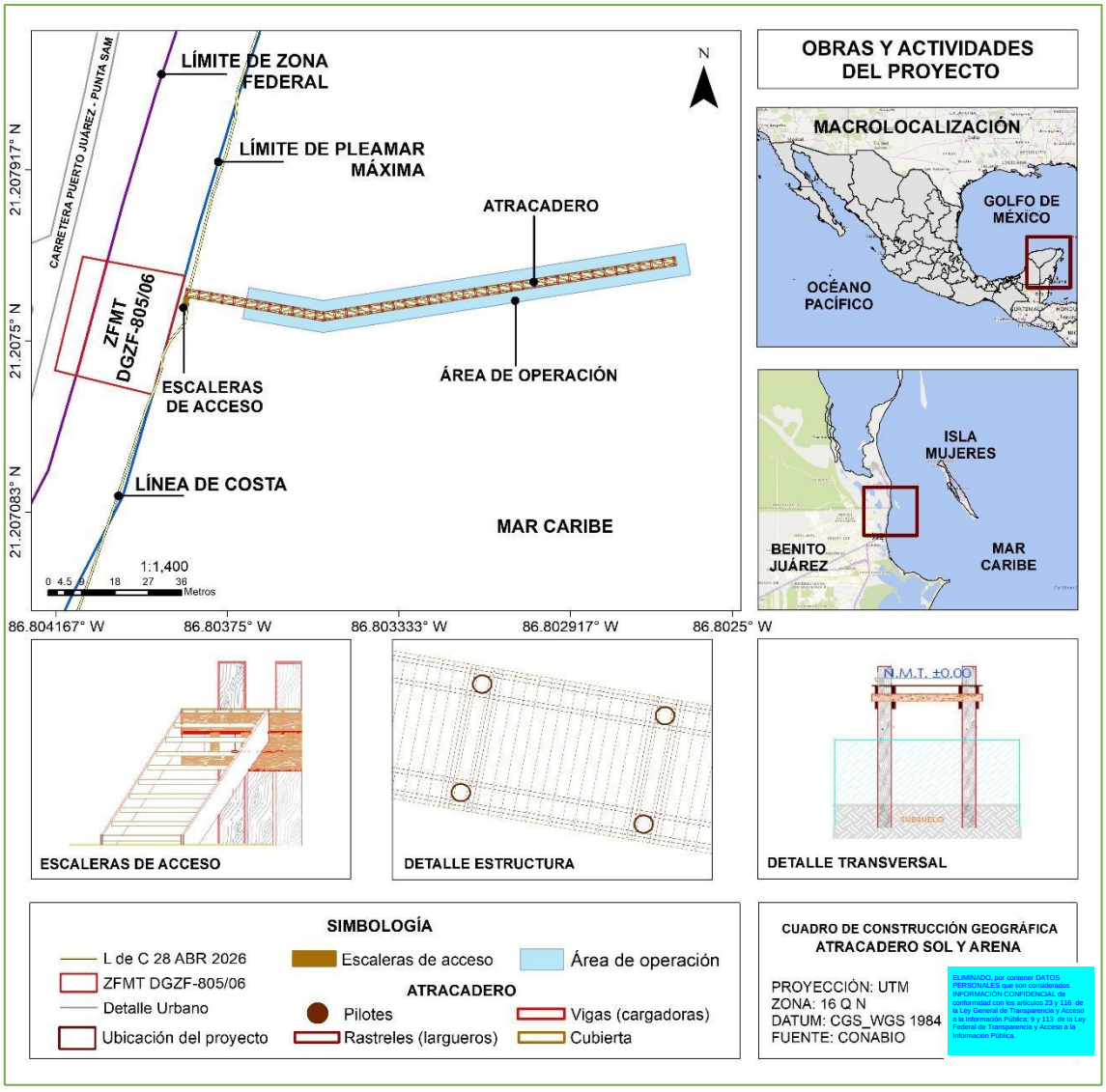


Ilustración 2. PROYECTO: ATRACADERO SOL Y ARENA.

II.1.1 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.1.2 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
	Estructura principal del atracadero soportada por pilotes	2.32	31.31
ZONA MARINA		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.

II.1.3 Uso actual 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.

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.

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.

II.1.4 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.

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 3**, 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 3. 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											
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 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.

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.

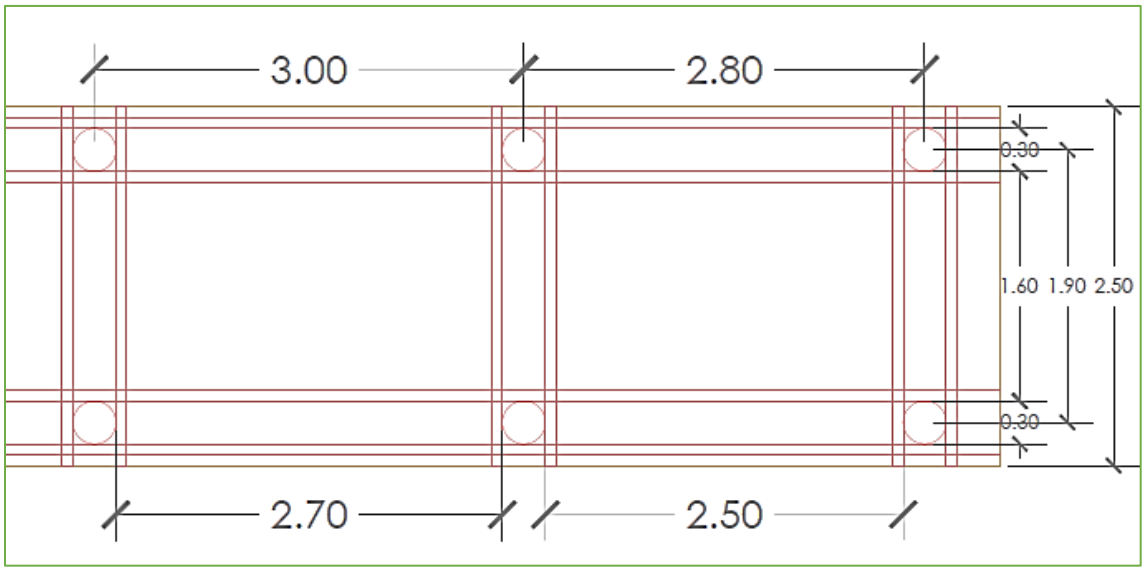


Ilustración 3. Indica el modelo base de colocación de los pilotes.

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.

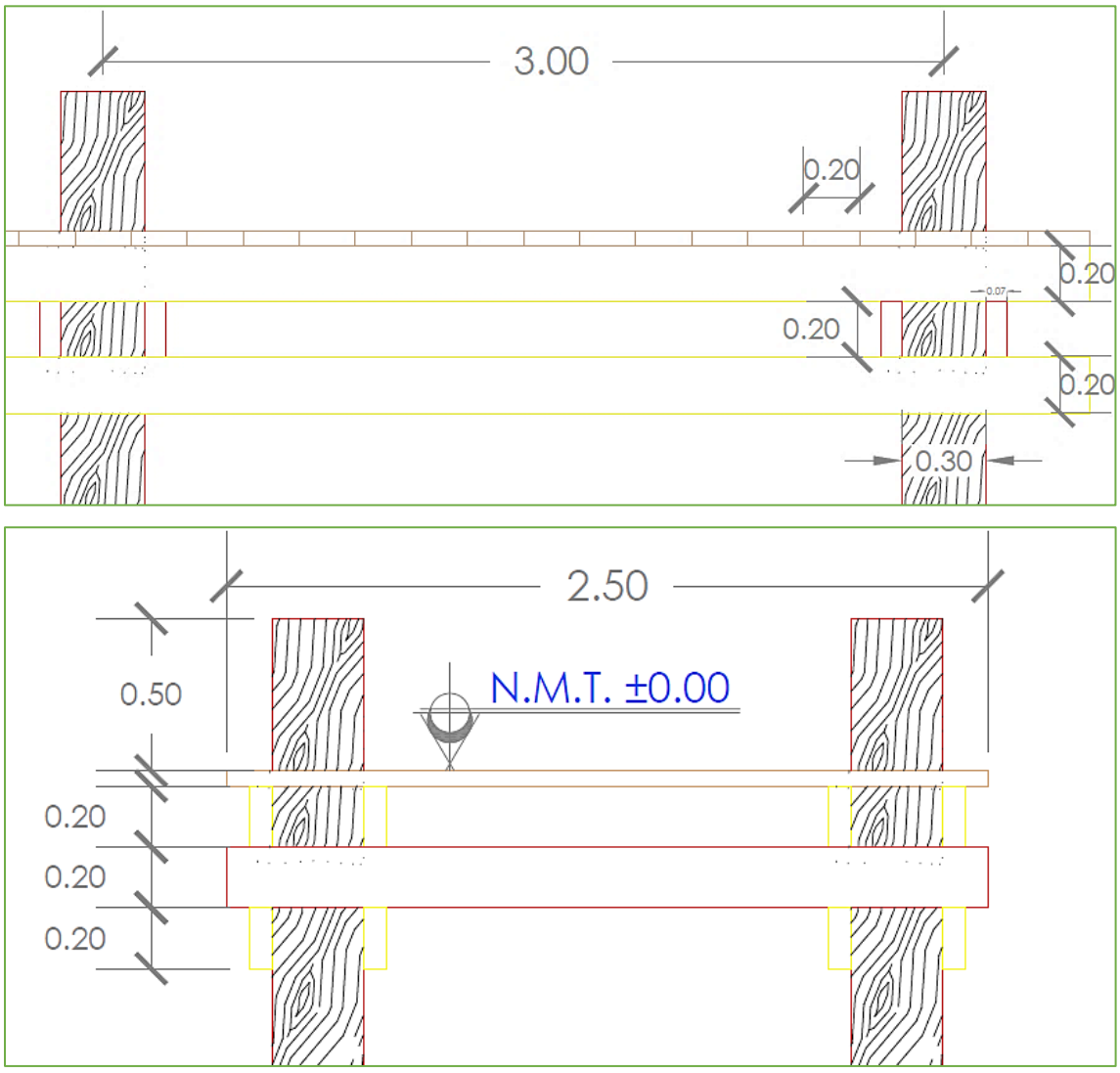


Ilustración 4. Indica el modelo base constructivo para el atracadero, en las uniones de los rastreles y las vigas cargadoras.

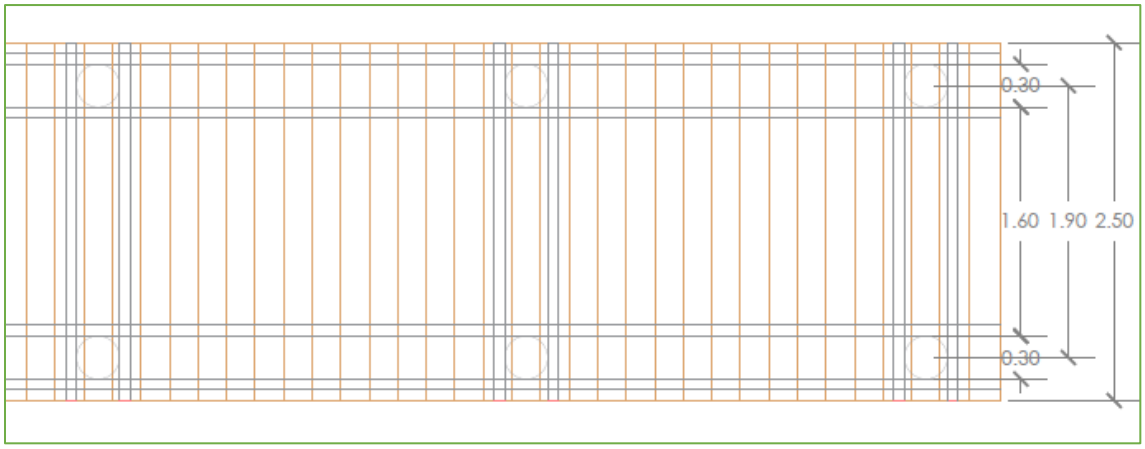


Ilustración 5. Sección en planta de la cubierta general del muelle.

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.2.4 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 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

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.

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

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

Los ordenamientos jurídicos aplicables que se vincularon con el proyecto:

	JUSTIFICACIÓN
ORDENAMIENTOS INTERNACIONALES	• Objetivos de Desarrollo Sostenible
ORDENAMIENTOS FEDERALES	• Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos • Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente • Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente • Ley de Navegación y Comercio Marítimos
ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS APLICABLES	• Programa De Ordenamiento Ecológico Marino y Regional Del Golfo De México y Mar Caribe

ORDENAMIENTOS LOCALES	• Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo • Programa De Desarrollo Urbano del Municipio de Benito Juárez para el estado de Quintana Roo
NORMAS OFICIALES MEXICANAS	• NOM-059-SEMARNAT-2010
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	• Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano • Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (PNCOIMPCyPN) • Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté (APFyFMN) • Sistema Lagunar Chacmochuch

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

El Sistema Ambiental, este contempla una superficie de **214,848 m²** (21.5 Ha) y sus límites son los siguientes:

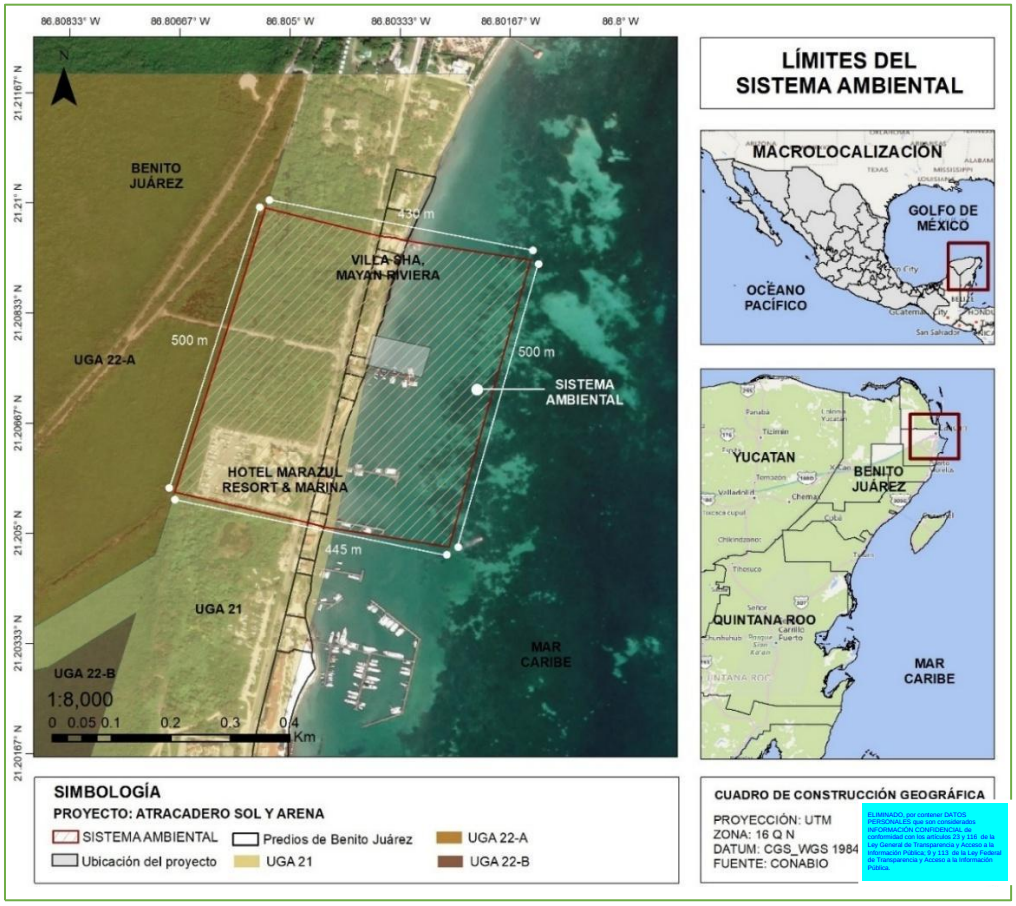


Ilustración 6. Límites del Sistema Ambiental.

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.

IV.1 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.

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.

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.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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).

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.

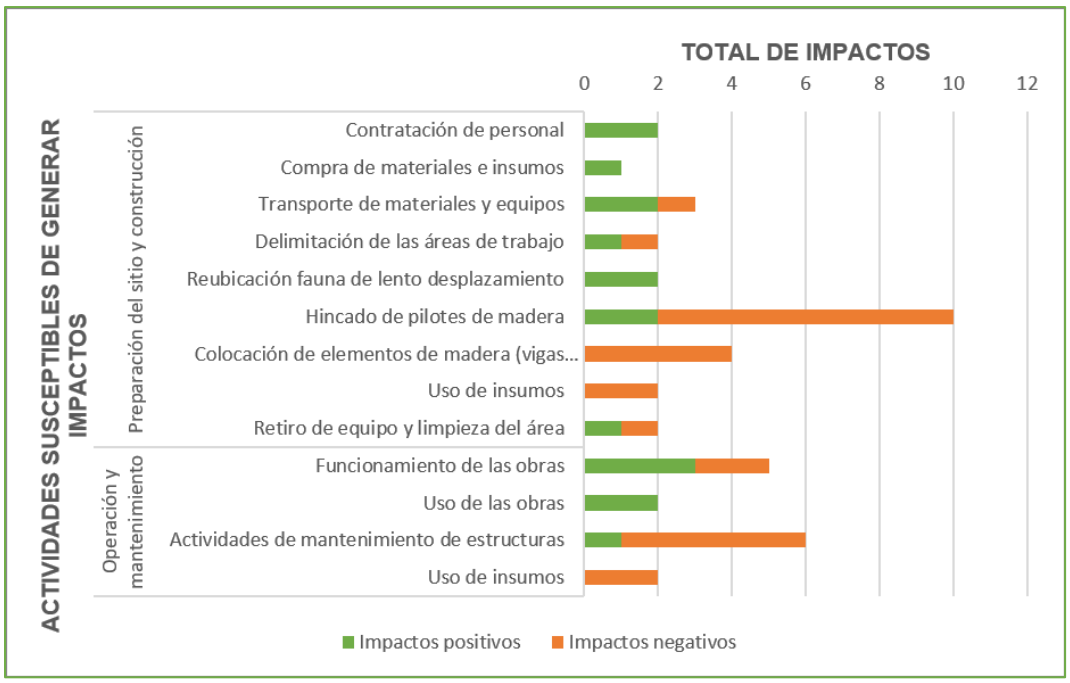


Ilustración 7. Impactos susceptibles de ser generados por el proyecto.

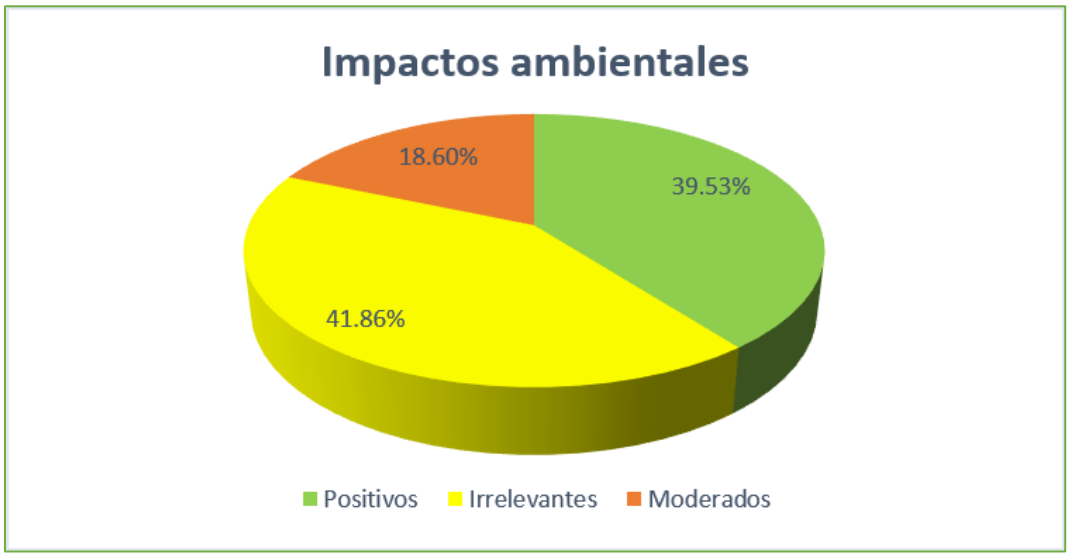


Ilustración 8. Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto.

Del total de impactos ambientales (43), el 39.53% serán positivos (17). Un 41.86% 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.

De acuerdo con la metodología implementada, 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.

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.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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.
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.

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

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.1 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.

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.

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.2 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.

El proyecto incide positivamente en los **ODS 3 (Salud y bienestar)** y **6 (Agua limpia y saneamiento)**. Desde el ámbito social y económico, el proyecto contribuye a los **ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico)**, **9 (Industria, innovación e infraestructura)** y **12 (Producción y consumo responsables)**.

En el contexto ecológico el proceso constructivo contribuye de forma significativa a los **ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles)**, **13 (Acción por el clima)** y **14 (Vida submarina)** de igual manera, contribuye de manera sustancial al **ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres)**.

Finalmente, el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, la implementación de programas de seguimiento y control y la coordinación con las autoridades competentes fortalecen la gobernanza ambiental, contribuyendo a los **ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas)** y **17 (Alianzas para lograr los objetivos)**.

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

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.

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.

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.

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 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.

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. 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.

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.

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.

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.

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. 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.

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, 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.

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.

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.

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.

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; 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.

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