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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

“MUELLE RÚSTICO”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El área propuesta para el desarrollo del proyecto se localiza en el área marina contigua, del desarrollo turístico Danzante Bay, aproximadamente a 0.5 km al sureste de la localidad de Ensenada Blanca, en el municipio de Loreto, Baja California Sur.

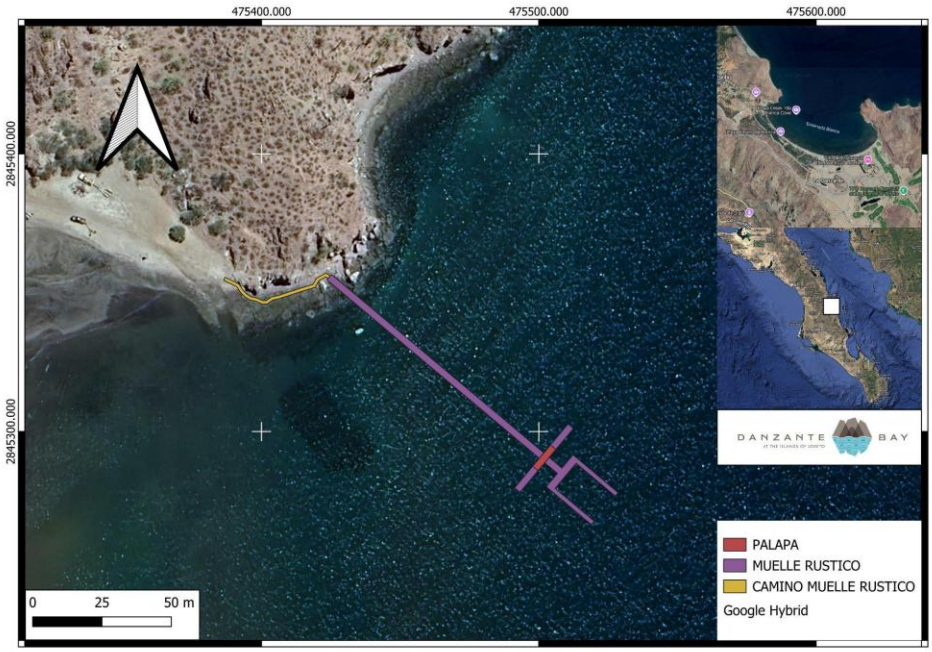


Figura 1.1. Ubicación

I.1.3 Duración del proyecto

Las etapas de preparación del sitio y construcción se estiman en un periodo conjunto de cinco años, mientras que la etapa de operación y mantenimiento se proyecta a un horizonte de treinta años.

En este sentido, la vida útil total del proyecto se establece en un periodo aproximado de 35 años.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

ALTAMAR INVESTIMENT. S. DE R.L. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

AIN0110185DO

I.2.3 Representante legal

El Lic. Enrique Guillermo Rendón Chargoy. (Se anexa poder)

I.2.4 Domicilio para oír y recibir notificaciones

[redacted]

I.2.5 Responsable de la Elaboración del Estudio

Colaboradores:

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado “MUELLE RÚSTICO” en Ensenada Blanca, Loreto, Baja California Sur, tiene como objetivo la habilitación de infraestructura de acceso marítimo para embarcaciones menores, mediante una estructura de configuración ligera diseñada para integrarse al entorno costero con una intervención mínima sobre el medio físico.

La propuesta contempla la instalación de un muelle compuesto por tres elementos estructurales principales: una sección fija con terminación en forma de “T”, una rampa de transición móvil y una sección flotante configurada en forma de “U”, esta última destinada al atraque de embarcaciones menores con eslora aproximada entre 9 m (30 pies) y hasta 12 m (40 pies).

El proyecto se ubicará en una fracción de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) concesionada a favor de ALTAMAR INVESTMENT S DE RL DE CV, de la cual se tiene una solicitud de uso general, así como en la zona marina adyacente dentro del cuerpo de agua de Ensenada Blanca, en el límite sur del Parque Nacional Bahía de Loreto, en el Golfo de California.

Como parte del sistema de acceso, se contempla la construcción de un andador elevado de madera tipo palafito sobre la franja intermareal rocosa, con la finalidad de permitir el tránsito peatonal desde la zona de playa existente —actualmente utilizada como área de botado de embarcaciones— hasta el inicio del muelle, evitando la alteración directa del sustrato y la remoción de materiales en dicha zona.

La infraestructura propuesta será construida principalmente con madera, con elementos de acero galvanizado y aluminio, seleccionados por su resistencia a condiciones marinas y su durabilidad.

En cuanto a su configuración, la sección fija del muelle iniciará con una pasarela tipo espigón de 100.00 m de longitud por 2.50 m de ancho, generando una superficie de 250.00 m², de los cuales 7.48 m² se ubican dentro de la ZOFEMAT, mientras que 242.53 m² se desarrollan sobre la zona marina.

Esta sección culmina en un remate en forma de “T” de 30.00 m de longitud por 2.50 m de ancho, con una superficie de 75.00 m², la cual funcionará como área de espera temporal para usuarios. En su parte central se integrará una palapa de materiales naturales (estructura de madera y cubierta de palma), con una superficie de 25.00 m². En conjunto, la sección fija alcanza una superficie total de 325.00 m².

La conexión entre la sección fija y la sección flotante se realizará mediante una rampa móvil de 6.00 m de longitud por 2.50 m de ancho, con una superficie de 15.00 m², construida con acero galvanizado y aluminio, lo que permitirá absorber variaciones en el nivel del mar sin comprometer la estabilidad estructural.

Por su parte, la sección flotante estará conformada por un andador central dispuesto en forma de “U”, con una longitud de 15.00 m y un ancho de 2.80 m (42.00 m²), al cual se integran dos peines laterales destinados al atraque de embarcaciones. Cada peine contará con una longitud de 18.30 m y un ancho de 1.60 m, generando una superficie individual de 29.28 m² y una superficie conjunta de 100.56 m².

Estructuralmente, el muelle estará soportado por pilotes de madera de aproximadamente 14 pulgadas (356 mm) de diámetro, anclados al sustrato marino. Sobre estos se dispondrán cargadores tipo canal de acero de 2”x8”x10” (3.05 m de longitud) y largueros tipo viga de 2”x8”x20” (6.10 m de longitud), todos ellos fijados mediante pernos galvanizados con rondana y tuerca de ¾” de diámetro, cortados a la medida requerida.

La superficie de rodamiento estará conformada por tablones de madera tipo persiana en distintas dimensiones (2”x8”, 10” y 12” de ancho, con longitudes de 8’, 10’ y 12’), colocados con separaciones máximas de 3 cm entre sí, lo cual permite el paso de luz y la circulación del agua hacia el fondo marino, reduciendo efectos de sombreado.

Adicionalmente, el sistema constructivo considera la colocación articulada de los tablones mediante bisagras en uno de sus extremos, permitiendo que la estructura absorba la energía del oleaje y reduzca el riesgo de daño por fuerzas de levantamiento.

En cuanto al acceso, el camino elevado tipo palafito tendrá un ancho de 1.20 m y una longitud promedio de 43.74 m, con una superficie total de 52.488 m². Este será construido con madera de la región y se instalará a una altura aproximada de 0.50 m sobre el nivel del terreno, apoyado en pilotes de menor dimensión, sin el uso de materiales cementantes, permitiendo su eventual retiro y minimizando la alteración del sustrato rocoso.

En conjunto, la superficie total ocupada por el proyecto, incluyendo el muelle y el camino de acceso, asciende a 493.048 m², tal como se muestra en la siguiente Figura:



Figura 2.1 Infraestructura del Muelle

Elemento	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m²)	Observaciones
Pasarela fija tipo espigón	100	2.5	250	Sección principal de acceso sobre zona marina
Remate en “T”	30	2.5	75	Área de espera y distribución de usuarios
Palapa central	—	—	25	Integrada sobre el remate en “T”
Sección fija total	—	—	325	Incluye pasarela fija y remate en “T”
Rampa móvil de transición	6	2.5	15	Conexión articulada entre sección fija y flotante
Andador central flotante en “U”	15	2.8	42	Estructura flotante principal
Peine lateral 1	18.3	1.6	29.28	Área de atraque
Peine lateral 2	18.3	1.6	29.28	Área de atraque
Superficie conjunta de peines	—	—	58.56	Suma de ambos peines
Sección flotante total	—	—	100.56	Incluye andador central y peines laterales

Muelle total	—	—	440.56	Incluye sección fija, rampa y sección flotante
Camino elevado tipo palafito	43.74	1.2	52.488	Acceso peatonal elevado
Superficie total del proyecto	—	—	493.048	Incluye muelle y camino de acceso

Tabla 2.1. Cuadro de dimensiones de los elementos que conformarán el proyecto.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio propuesto para el desarrollo del proyecto se localiza en una fracción de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y la zona marina contigua, en la Bahía Ensenada Blanca, dentro del municipio de Loreto, Baja California Sur, en el Golfo de California.

El área en cuestión ha sido previamente objeto de aprovechamiento mediante título de concesión a favor de ALTAMAR INVESTMENT S DE RL DE CV, actualmente renovada, lo que permitirá dar continuidad al uso ordenado del espacio bajo el marco normativo vigente.

La fracción de ZOFEMAT considerada colinda directamente con un predio propiedad de la promovente, el cual cuenta con uso de suelo autorizado para actividades turísticas, conforme al Programa Subregional de Desarrollo Urbano del Corredor Loreto – Ensenada Blanca, resultando congruente con la vocación del proyecto.

Tipo de superficie	Superficie ocupada (m²)	Porcentaje respecto al total
ZOFEMAT	29.44	5.97 %
Zona marina	433.08	87.84 %
Zona terrestre/intermareal rocosa	30.528	6.19 %
	493.048	**100 %**

Tabla 2.2 Ocupación de ZOFEMAT, zona marina y zona terrestre.

En términos ambientales, el sitio se ubica en el límite sur del polígono del Parque Nacional Bahía de Loreto, específicamente dentro del Polígono “Bahía de Loreto”, clasificado como Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marina (ASRNM). Esta subzona permite el desarrollo de actividades productivas y recreativas de bajo impacto, tales como pesca, turismo náutico, buceo y navegación, lo cual establece un contexto de compatibilidad con el proyecto propuesto.

La selección del sitio se fundamenta en la evaluación de condiciones físicas, ambientales, legales y operativas, identificándose que la zona presenta características adecuadas para la instalación de infraestructura ligera sobre pilotes, lo que reduce la alteración del sustrato tanto en la franja costera como en el medio marino.

El polígono de ZOFEMAT previamente concesionado, con una superficie de 40,708.69 m², se extiende a lo largo de aproximadamente 2 km de litoral en dirección oeste-este. En términos geomorfológicos, presenta variaciones en el tipo de sustrato, predominando condiciones arenosas en la porción central, mientras que en los extremos oeste y este se identifican zonas de sustrato rocoso asociadas a laderas costeras.

Específicamente en el área donde se propone el inicio del muelle, el sustrato es de tipo rocoso, sin presencia de playa arenosa, lo que hace inviable el tránsito directo y continuo de usuarios sin generar alteraciones físicas. Por ello, se plantea la instalación de un sendero elevado de madera tipo palafito, apoyado sobre pilotes desmontables, que permitirá el acceso al muelle sin modificar la superficie natural ni requerir excavaciones o rellenos.

Este sendero iniciará en la zona de playa arenosa donde actualmente se realizan actividades de botado y varado de embarcaciones, y se extenderá hasta el punto de inicio del muelle, facilitando un acceso ordenado y reduciendo la dispersión de impactos sobre la franja intermareal rocosa.



Figura 2.2. Vista Sección ZOFEMAT colindante con sustrato rocoso y cerro.

En cuanto al medio marino, los estudios realizados indican que, en una franja de aproximadamente 100 m perpendiculares a la línea de costa, el sustrato es predominantemente arenoso, con pendiente suave y profundidades que alcanzan hasta -3.00 m. En este tramo se identificó una presencia baja a nula de flora y fauna marina bentónica, lo que favorece la instalación del muelle en términos de reducción de impactos directos.

Estas condiciones permiten la operación de embarcaciones de hasta 12 m de eslora y un calado aproximado de 1.20 m, incluso durante condiciones de marea viva, sin requerir dragados ni modificaciones al fondo marino.



Figura 2.3. Vista zona marina propuesta para el proyecto.

En el entorno inmediato del proyecto se identifican elementos relevantes y compatibles al uso que se pretende, tales como un sitio de botado de embarcaciones localizado a una distancia aproximada de 130 a 150 m hacia el oeste, utilizado por pescadores locales y usuarios recreativos. Asimismo, hacia el sureste, a aproximadamente 1,120 m, se localiza el desarrollo turístico Danzante Bay, que incluye infraestructura hotelera, campo de golf y zona residencial.

De igual forma, se reconoce la presencia de una escollera de aproximadamente 70 m de longitud cuyo objetivo es restringir el acceso vehicular a la zona de playa, lo que refuerza la necesidad de contar con infraestructura que ordene el uso del litoral, el cual cuenta con la Concesión.

En este contexto, el proyecto plantea la construcción de un muelle de uso público sin fines de cobro, que permitirá realizar y ordenar las actividades que actualmente se realizan de manera dispersa de embarque y desembarque, reduciendo prácticas que generan impactos como el ingreso de vehículos al mar, el arrastre de embarcaciones sobre la playa y el riesgo de derrames de combustibles y lubricantes.

Desde el punto de vista ambiental, la fracción de ZOFEMAT involucrada no presenta vegetación terrestre natural, por lo que no será necesario realizar actividades de desmonte. Asimismo, no se identificaron especies de flora o fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área directa de intervención.

El diseño del proyecto incorpora medidas para evitar afectaciones significativas, y su ejecución no implica la generación de impactos que rebasen los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente, ni la alteración de procesos ecológicos relevantes.



Figura 2.4. Vista aérea de la zona de ZOFEMAT que abarca la propuesta del proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área donde se propone la ejecución del proyecto se localiza en la franja de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el cuerpo de agua marino adyacente en la bahía de Ensenada Blanca, en el municipio de Loreto, Baja California Sur, México.

Geográficamente, el sitio se ubica al sureste de los poblados de Ligüí y Ensenada Blanca, aproximadamente a 34.8 km en dirección sur-sureste (S-SE) de la cabecera municipal de Loreto



Figura 2.5. Ubicación geográfica del sitio del proyecto.

La ZOFEMAT involucrada forma parte de un polígono previamente concesionado con una superficie total de 40,708.69 m², correspondiente a la playa conocida como Ensenada Blanca.

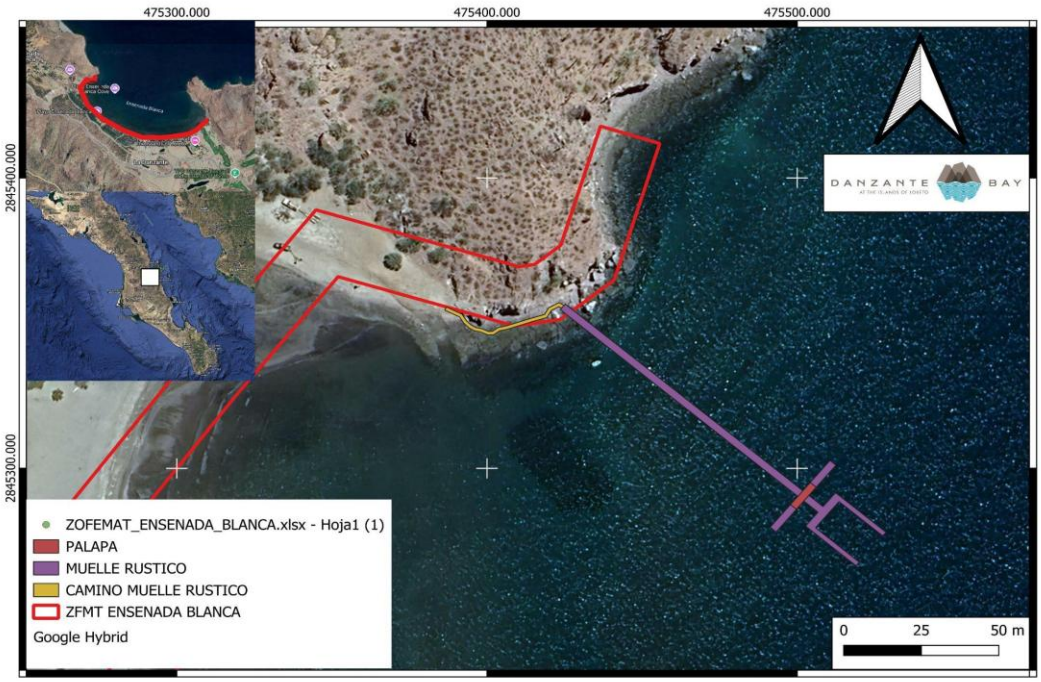


Figura 2.6. Ubicación en relación con la ZOFEMAT.

En la Tabla 2.3 se presentan las coordenadas en proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), con datum WGS84, que definen la poligonal del polígono de ZOFEMAT previamente concesionado. Este polígono constituye el área de referencia dentro de la cual se ubicará el arranque del muelle y parte del sendero de acceso.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
ZOFEMAT CONCESIÓN NO. DGZF-370/11		
COORDENADAS WGS84, Z12N		
V	X	Y
ZF1	475436.58	2845417.82
ZF2	475423.74	2845376.77
ZF3	475415.33	2845370.21
ZF4	475410.40	2845369.45
ZF5	475344.84	2845389.01
ZF6	475303.25	2845337.32
ZF7	475258.00	2845277.79
ZF8	475304.57	2845170.22
ZF9	475350.10	2845059.51
ZF10	475407.99	2845003.73
ZF11	475453.86	2844957.86
ZF12	475515.73	2844895.98
ZF13	475604.94	2844844.71
ZF14	475677.83	2844801.78
ZF15	475765.64	2844750.43
ZF16	475834.54	2844722.45
ZF19	475908.49	2844692.47
ZF20	475972.83	2844666.40
ZF21	476040.43	2844668.00
ZF22	476099.95	2844669.17
ZF23	476124.07	2844667.63
ZF24	476181.22	2844661.62
ZF25	476240.43	2844668.15
ZF26	476296.48	2844675.67
ZF27	476356.89	2844684.21
ZF28	476429.97	2844695.22
ZF29	476500.38	2844705.73
ZF30	476546.69	2844730.50
ZF31	476593.26	2844757.21
ZF32	476611.45	2844772.17
ZF33	476629.14	2844789.86
ZF34	476645.22	2844805.93
ZF35	476720.35	2844882.65
PM35	476706.06	2844896.65
PM34	476631.00	2844820.00
PM33	476615.00	2844804.00

PM32	476598.00	2844787.00
PM31	476581.85	2844773.73
PM30	476537.00	2844748.00
PM29	476491.00	2844725.00
PM28	476427.00	2844715.00
PM27	476354.00	2844704.00
PM26	476293.75	2844695.49
PM25	476238.00	2844688.00
PM24	476181.17	2844681.73
PM23	476125.75	2844687.57
PM22	476100.40	2844689.18
PM21	476040.00	2844688.00
PM20	475976.50	2844686.49
PM17	475916.00	2844711.00
PM16	475842.00	2844741.00
PM15	475773.50	2844768.43
PM14	475688.00	2844819.00
PM13	475615.00	2844862.00
PM12	475528.00	2844912.00
PM11	475468.00	2844972.00
PM10	475422.00	2845018.00
PM9	475367.00	2845071.00
PM8	475323.00	2845178.00
PM7	475281.00	2845275.00
PM6	475319.00	2845325.00
PM5	475352.00	2845366.00
PM4	475409.00	2845349.00
PM3	475423.51	2845351.24
PM2	475440.97	2845364.83
PM1	475455.67	2845411.85

Tabla 2.3. Coordenadas de la ZOFEMAT previamente concesionada.

Por su parte, el proyecto del muelle rústico se desarrolla de manera perpendicular a la línea de costa, extendiéndose desde la franja de ZOFEMAT hacia la zona marina. En la Tabla 2.4 se presenta el cuadro de construcción con las coordenadas correspondientes a la poligonal del muelle, cuya superficie total es de 440.56 m².

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
MUELLE RÚSTICO		
COORDENADAS UTM WGS84, Z12N		
V	X	Y
1	475423.5945	2845354.6797

2	475425.2016	2845356.5948
4	475432.8616	2845350.1665
6	475501.8025	2845292.3118
11	475510.5318	2845302.7138
12	475512.4468	2845301.1067
8	475503.7175	2845290.7047
15	475508.3135	2845286.8477
16	475512.3312	2845291.6353
20	475514.4761	2845289.8354
24	475528.5859	2845277.9945
23	475527.5574	2845276.7688
19	475513.4475	2845288.6098
18	475505.8621	2845279.5709
22	475519.9720	2845267.7299
21	475518.9435	2845266.5043
17	475504.8336	2845278.3452
13	475502.6888	2845280.1452
14	475506.7065	2845284.9327
7	475502.1104	2845288.7897
10	475493.1751	2845278.1422
9	475491.2601	2845279.7493
5	475500.1954	2845290.3968
3	475431.2546	2845348.2515
1	475423.5945	2845354.6797
SUPERFICIE TOTAL= 440.56 m²		

Tabla 2.4. Cuadro de coordenadas Infraestructura Muelle Rústico.

La estructura del muelle se integra por tres componentes principales: una sección fija con remate en forma de “T”, destinada a la circulación peatonal y área de espera, en la cual se contempla la instalación de una palapa para sombra; una rampa móvil que permite la conexión estructural y la adaptación a variaciones del nivel del mar; y una sección flotante configurada en forma de “U”, equipada con dos peines para facilitar las maniobras de embarque y desembarque.



Figura 2.7. Secciones Muelle Rústico.

Adicionalmente, el proyecto contempla un sendero de acceso tipo palafito. Este sendero permitirá la conexión entre la zona de playa arenosa y el inicio del muelle, evitando la intervención directa sobre el sustrato rocoso presente en la franja intermareal.

El diseño del sendero responde a criterios de mínima alteración física, al proponerse como una estructura elevada desmontable apoyada sobre pilotes, lo que permite mantener las condiciones naturales del terreno y facilita su eventual retiro sin dejar infraestructura permanente.

La integración espacial del muelle y el sendero dentro del sistema cartográfico presentado permite identificar con precisión su ubicación, así como su relación con los elementos físicos y normativos del entorno.

II.1.4 Inversión requerida

Para la ejecución del proyecto se estima una inversión total de **$2,400,000.00 (dos millones cuatrocientos mil pesos 00/100 M.N.)**, la cual contempla la totalidad de las actividades necesarias para su desarrollo.

Este monto incluye los costos asociados a la elaboración de estudios técnicos y de ingeniería de detalle, así como la adquisición de materiales, contratación de mano de obra y ejecución de las obras correspondientes a la construcción del muelle rústico, así como a la implementación de medidas de prevención y mitigación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla la construcción de un muelle rústico conformado por tres componentes estructurales principales: una sección fija con remate en forma de “T”, una rampa móvil de conexión y una sección flotante integrada por dos peines. Esta infraestructura estará destinada exclusivamente a maniobras de embarque y desembarque de embarcaciones menores, tales como pangas y botes tipo apex de hasta 12 m de eslora, sin contemplar actividades de fondeo permanente.

La **sección fija** estará constituida por una pasarela de madera soportada mediante pilotes, con una longitud de 100.00 m y un ancho de 2.50 m, una superficie de 250 m². Esta estructura remata en un segmento en forma de “T” de 30.00 m de longitud y 2.50 m de ancho, una superficie de 75 m² generando una superficie total para este componente de 325.00 m² (Figura 2.7).



Figura 2.8. Secciones Muelle Rústico.

En la parte central de la sección en “T” se instalará una palapa construida con materiales naturales de la región, cuya función será proporcionar sombra a los usuarios durante las maniobras de embarque y desembarque.

Esta estructura tendrá dimensiones de 2.50 m de ancho por 10.00 m de largo, equivalente a una superficie de 25.00 m².

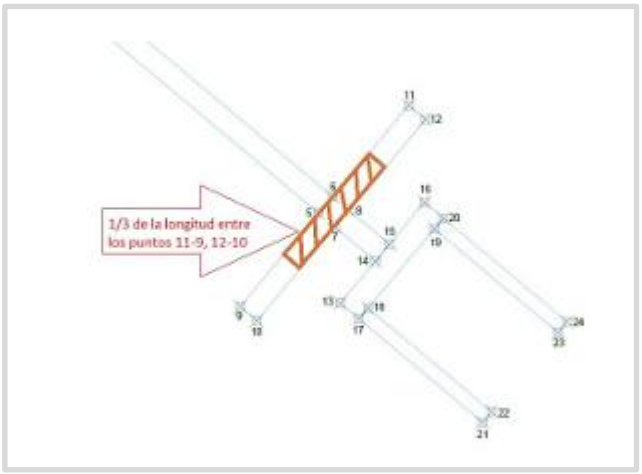


Figura 2.9. Propuesta de Palapa sobre la zona “T”.

La **rampa móvil**, permitirá la conexión funcional entre la sección fija y la sección flotante y tendrá una longitud de 6.00 m y un ancho de 2.50 m, lo que corresponde a una superficie de 15.00 m². Esta estructura permitirá absorber las variaciones del nivel del mar sin comprometer la estabilidad del sistema.

La **sección flotante** estará integrada por dos peines paralelos, cada uno con dimensiones de 18.30 m de longitud y 1.60 m de ancho, los cuales se conectan mediante un andador central de 15.00 m de longitud y 2.80 m de ancho, formando en conjunto una configuración en “U”. Esta sección tendrá una superficie total de 100.56 m².

En conjunto: la infraestructura del muelle rústico ocupará una superficie de **440.56 m²**, un sendero de acceso tipo palafito, en una superficie de **52.48 m²**, siendo una superficie total de **493.04 m²**.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias

El sitio donde se propone desarrollar el proyecto se ubica en la zona costera de Ensenada Blanca, municipio de Loreto, Baja California Sur, dentro de un territorio regulado por diversos instrumentos de planeación territorial, desarrollo urbano y manejo ambiental, los cuales establecen los lineamientos para el uso del suelo y el aprovechamiento de los recursos naturales en la región.

En materia de planeación urbana, de acuerdo con el Modelo de Ordenamiento del **Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la región Loreto – Nopoló – Notrí – Puerto Escondido – Ligüí – Ensenada Blanca**, el área del proyecto colinda directamente con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 2 con política de Aprovechamiento, así como con la UGA No. 6 también con política de Aprovechamiento —cuyos límites no se encuentran claramente definidos en el instrumento, pero que se asocian a las zonas urbanizadas de Ensenada Blanca y Ligüí— y con la UGA-18 con política de Conservación, correspondiente a áreas de relieve cerril.

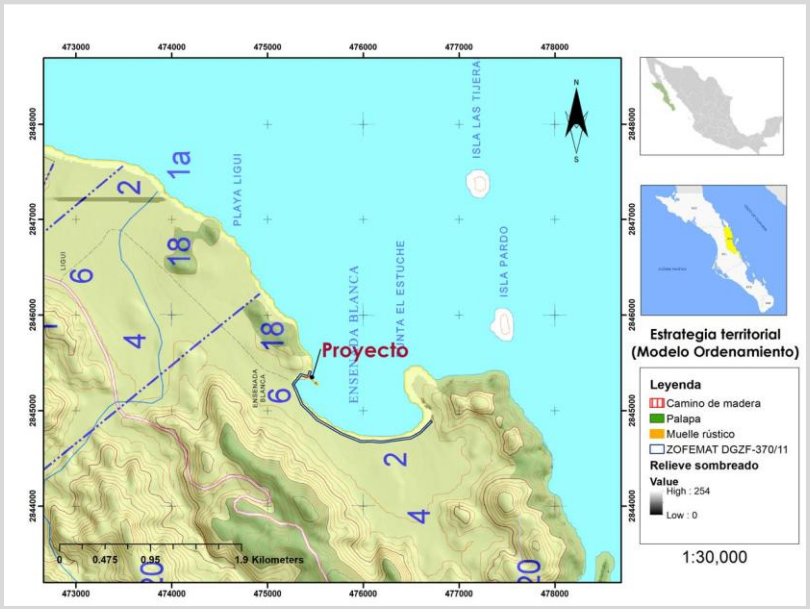


Figura 2.10. Mapa zonificación primaria del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la región Loreto – Nopoló – Notrí – Puerto Escondido – Ligüí – Ensenada Blanca.

La UGA-2, en la cual se inserta el proyecto, presenta una política de aprovechamiento caracterizada por baja fragilidad ambiental relativa, lo que permite soportar cierto nivel de uso bajo criterios de manejo adecuado. Esta unidad muestra aptitud para el desarrollo de infraestructura asociada a **actividades turísticas (tu-1), instalaciones para turismo náutico (n-1), así como usos urbanos (ur-1),** condicionados a la evaluación en materia de impacto ambiental.

En cuanto a la zonificación secundaria del mismo instrumento, la zona terrestre colindante donde se plantea el acceso al muelle presenta un uso de suelo tipo **Habitacional H2 Media Baja**, con una densidad máxima de 14 viviendas por hectárea a nivel neto y 22 viviendas por hectárea a nivel vecinal, lo cual es consistente con un esquema de **desarrollo turístico de baja densidad** (Figura 2.11).

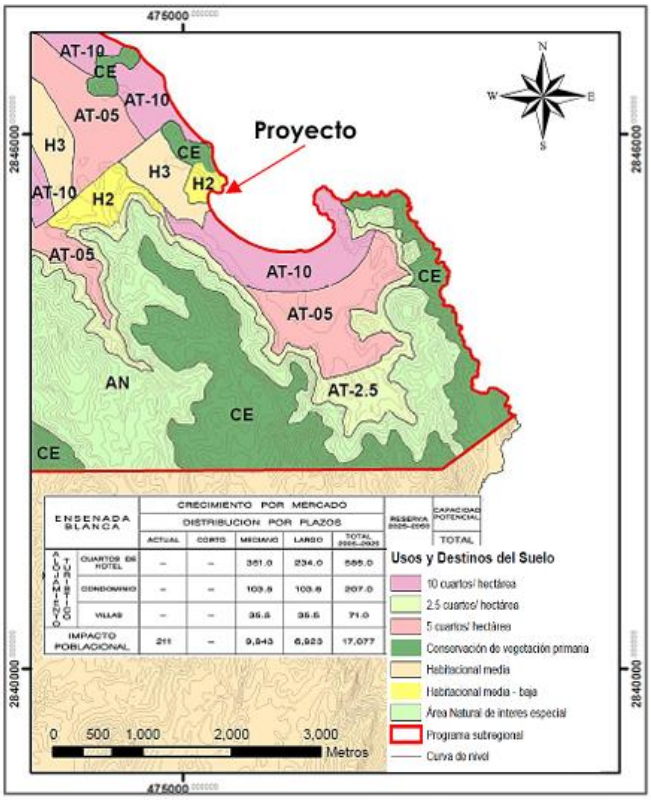


Figura 2.11. Mapa zonificación secundaria del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la región Loreto – Nopoló – Notrí – Puerto Escondido – Ligüí – Ensenada Blanca.

Con base en dicho marco de planeación, el desarrollo turístico integral Danzante Bay cuenta con dictámenes técnicos favorables emitidos por autoridades estatales y municipales (Anexo Documental). En estos instrumentos, el predio colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se pretende el desarrollo del proyecto, sin afectar directamente, presenta un uso de suelo tipo CE-01 “Hotel Categoría Especial”, lo que resulta congruente con la vocación turística del área.

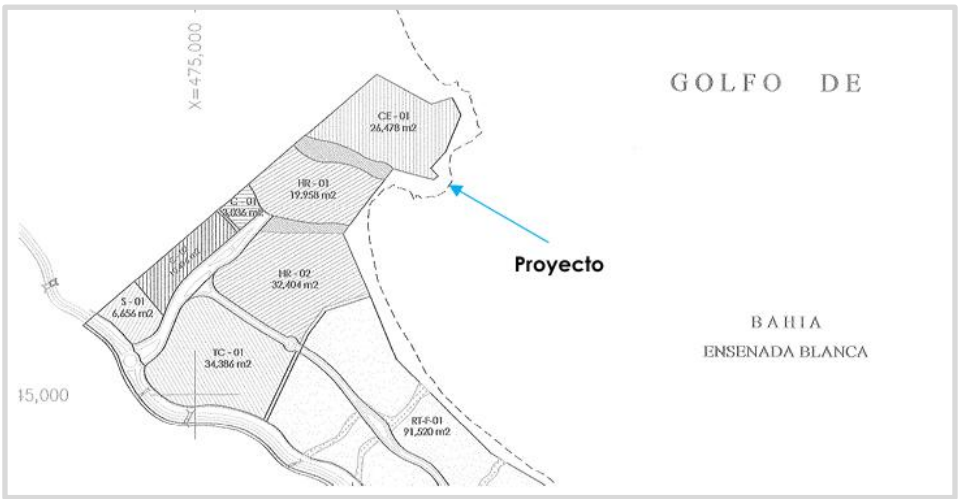


Figura 2.12. Zonificación del área colindante con la ZOFEMAT donde se propone construir parte del muelle rústico.

En cuanto al medio marino, el cuerpo de agua donde se propone la construcción del muelle corresponde a Ensenada Blanca, ubicada dentro del límite sur del Área Natural Protegida Parque Nacional Bahía de Loreto, cuyo Programa de Manejo fue publicado en el Diario Oficial de la Federación en 2003 y actualizado en 2019, dentro de la **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Marina (ASRNM),** específicamente en el Polígono 1 denominado “Bahía de Loreto”, donde se permiten actividades como navegación, pesca, turismo de bajo impacto y la instalación de infraestructura compatible con el entorno marino.

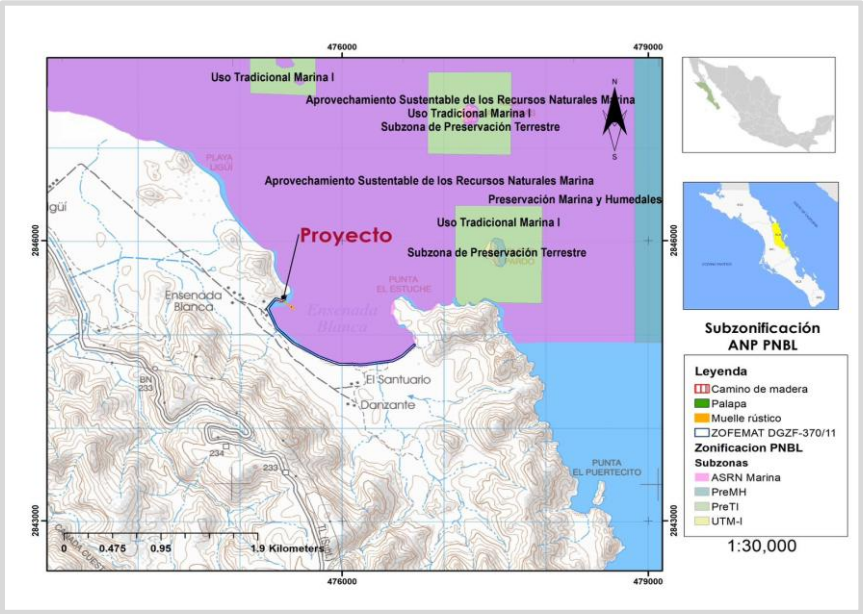


Figura 2.13. Subzonificación del ANP Parque Nacional Bahía de Loreto.

Entre las restricciones aplicables a esta subzona se encuentra la prohibición de realizar actividades de dragado o aquellas que generen suspensión significativa de sedimentos o alteración de la calidad del agua. En este sentido, el proyecto ha sido diseñado para cumplir con estas disposiciones, ya que no contempla dragado y empleo de algún un sistema constructivo basado en el hincado de pilotes mediante equipo mecánico (vibrador hidráulico o martinete), sobre un sustrato predominantemente arenoso.

Asimismo, el uso de materiales como madera y estructuras abiertas favorece la integración del proyecto al entorno, permitiendo la circulación del agua y la eventual colonización de organismos marinos sobre los pilotes, lo que puede generar microhábitats similares a estructuras arrecifales artificiales.

En conjunto, los instrumentos de planeación urbana, manejo del área natural protegida y condiciones actuales del sitio indican que el desarrollo de infraestructura turística de bajo impacto es compatible con el uso del suelo y del cuerpo de agua en

la zona, siempre que se cumpla con la normatividad ambiental vigente, condición bajo la cual se plantea el presente proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

El área donde se propone el desarrollo del proyecto se localiza en una zona con infraestructura básica disponible, derivada principalmente de su colindancia con el Desarrollo Turístico Integral (DTI) denominado Danzante Bay, el cual cuenta con equipamiento urbano y servicios asociados al desarrollo turístico de la región.

En términos generales, el entorno inmediato del proyecto dispone de servicios básicos tales como abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario con tratamiento de aguas residuales, suministro de energía eléctrica y cobertura de señal de telefonía e internet. Asimismo, el desarrollo colindante cuenta con infraestructura complementaria que incluye vialidades de acceso pavimentadas, red de drenaje sanitario interno, banquetas, guarniciones y una planta de tratamiento de aguas residuales cuyo efluente es reutilizado para el riego de áreas verdes.

Estas condiciones permiten establecer que el sitio cuenta con los elementos necesarios para soportar actividades turísticas y de servicios en su entorno inmediato, sin requerir la instalación de infraestructura adicional de gran escala para el desarrollo del proyecto.

En lo que respecta a los servicios requeridos específicamente por el proyecto, y considerando su naturaleza como muelle rústico destinado exclusivamente al embarque y desembarque de usuarios en embarcaciones menores, las necesidades de infraestructura son mínimas.

Durante la etapa de construcción, se requerirá principalmente del servicio de recolección y disposición adecuada de residuos sólidos generados por las actividades constructivas, los cuales serán manejados conforme a la normatividad aplicable y trasladados a sitios autorizados.

Para la etapa de operación, el proyecto únicamente demandará el servicio de recolección de residuos sólidos de tipo doméstico, sin que se contemple la generación de residuos líquidos o peligrosos asociados a actividades propias del sitio.

Dado que el muelle es de carácter rústico y su uso se limita a operaciones básicas de embarque y desembarque, no se considera la instalación de infraestructura para:

- suministro de energía eléctrica,
- manejo de aguas residuales o descargas de sentinas,
- almacenamiento o expendio de combustibles,
- ni servicios portuarios especializados.

Estos servicios son proporcionados en instalaciones con mayor capacidad y equipamiento, por lo que el proyecto no generará demanda adicional significativa sobre este tipo de infraestructura.

En este sentido, el proyecto se integra de manera funcional al entorno existente, aprovechando la infraestructura disponible en el área sin requerir ampliaciones o modificaciones sustanciales, y manteniendo una operación de bajo impacto acorde con su carácter rústico.

Agua potable

El requerimiento de agua potable asociado al proyecto es reducido, debido a la naturaleza rústica del mismo y a que no contempla la prestación de servicios permanentes a usuarios, sino únicamente actividades de embarque y desembarque.

Durante la etapa de construcción, el consumo de agua potable estará destinado principalmente a la hidratación del personal que labore en sitio. Se estima una plantilla promedio de 10 trabajadores, con una dotación aproximada de 2 litros por persona al día, lo que representa una demanda total de 80 litros diarios, ya que el consumo de alimentos lo hacen en el comedor instalado en el complejo turistico.

El suministro de agua potable se realizará mediante la adquisición de garrafones, los cuales serán obtenidos en establecimientos disponibles en el poblado de Ensenada Blanca o dentro del Desarrollo Turístico Integral (DTI) Danzante Bay.

En lo que respecta al uso de agua para actividades auxiliares durante la construcción, este será mínimo y no constituye un insumo relevante dentro del proceso constructivo del muelle. El agua que eventualmente se requiera para limpieza de herramientas o equipo será suministrada mediante camiones tipo pipa con capacidad aproximada de 10,000 litros, proporcionados por prestadores de servicio autorizados en la región. Es importante señalar que las actividades de limpieza de equipo y materiales no se realizarán en el sitio del proyecto, sino en áreas previamente habilitadas dentro del DTI, con el fin de evitar descargas directas o afectaciones al entorno costero y marino.

De manera alternativa el uso de agua provendrá de la planta de tratamiento de aguas residuales en operación, en caso de ser necesario.

Durante la etapa de operación, el proyecto no requerirá suministro de agua potable, ya que no se contempla la instalación de servicios sanitarios, áreas de consumo o infraestructura que demande este recurso.

Disposición de aguas residuales

Durante la etapa de construcción, la presencia estimada de aproximadamente 10 trabajadores implica la necesidad de contar con infraestructura sanitaria temporal que evite la disposición inadecuada de excretas en el entorno natural.

Para tal efecto, la empresa promovente contempla la instalación de sanitarios ecológicos portátiles, los cuales serán ubicados a una distancia mayor a 50 metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y del cuerpo de agua marino, con el objetivo de prevenir cualquier riesgo de contaminación directa.

Estos sanitarios contarán con servicio de mantenimiento periódico la cual será responsable de la recolección, transporte y disposición final de los residuos generados, conforme a la normatividad aplicable.

Si bien el Desarrollo Turístico Integral (DTI) Danzante Bay dispone de instalaciones sanitarias para trabajadores en áreas cercanas, la implementación de sanitarios portátiles en sitio responde a criterios de eficiencia operativa y control ambiental durante la ejecución de la obra.

Para la etapa de operación y mantenimiento, no se contempla la instalación de servicios sanitarios dentro del muelle, debido a su carácter rústico.

En este sentido, los usuarios deberán hacer uso de las instalaciones sanitarias existentes dentro del complejo turístico.

Las aguas residuales generadas serán conducidas al sistema integral de tratamiento de aguas residuales del DTI, cuya operación permite el reúso del efluente tratado para riego de áreas verdes, evitando descargas directas al medio natural.

Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica en la zona del proyecto se encuentra disponible a través de la infraestructura existente que abastece al Desarrollo Turístico Integral (DTI) Danzante Bay y al poblado de Ensenada Blanca, la cual deriva de una línea de media tensión proveniente del sistema que alimenta al poblado de Ligüí.

Durante la etapa de construcción, los requerimientos de energía eléctrica serán mínimos, debido a que la mayor parte de la maquinaria y equipo a emplear opera mediante combustibles. Asimismo, las actividades constructivas se realizarán exclusivamente en horario diurno, aprovechando la iluminación natural, por lo que no se prevé el uso de sistemas de iluminación artificial en sitio.

En la etapa de operación, el muelle no requerirá suministro de energía eléctrica convencional, ya que no contempla instalaciones permanentes ni servicios asociados que demanden este recurso.

No obstante, como medida de seguridad para la navegación, se instalarán balizas luminosas de bajo consumo con sistema de alimentación mediante celdas solares integradas. Estas luminarias tendrán una potencia aproximada de 3 W, estarán fabricadas con materiales resistentes a la corrosión como aluminio y polímeros, y contarán con iluminación tipo LED dirigida hacia la estructura y la línea de costa.



Figura 2.14. Propuesta de Lámparas LED solar para uso en señalización del muelle.

El diseño de estas balizas considera la minimización de impactos sobre la fauna marina, evitando la dispersión de luz hacia el cuerpo de agua.

Comunicaciones

El área donde se ubica el proyecto cuenta con cobertura de servicios de telecomunicaciones, incluyendo telefonía móvil y transmisión de datos, proporcionados por empresas como TELMEX y TELCEL, a través de la infraestructura existente en el DTI Danzante Bay.

Estos servicios serán suficientes para cubrir las necesidades operativas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, sin requerir ampliaciones o instalaciones adicionales.

Combustibles

Durante la etapa de construcción, el consumo de combustibles será bajo y estará asociado principalmente a la operación de maquinaria y equipo menor.

Se estima que los requerimientos diarios no superarán los 200 litros, por lo que no será necesario establecer instalaciones de almacenamiento de combustibles en el sitio del proyecto.

El abastecimiento se realizará en estaciones de servicio autorizadas ubicadas en la ciudad de Loreto, situada aproximadamente a 40 km conforme a las necesidades operativas.

Durante la etapa de operación, el muelle no ofrecerá servicios de suministro de combustible a embarcaciones, por lo que cualquier requerimiento deberá ser cubierto fuera del sitio.

Vías de acceso

El acceso al sitio del proyecto se realiza a través de infraestructura vial existente, sin que sea necesaria la apertura de nuevos caminos o modificaciones sustanciales a las rutas actuales.

El acceso principal se efectúa desde la carretera federal Ciudad Insurgentes–Loreto, a partir de la cual se ingresa por vialidades pavimentadas que conducen al Desarrollo Turístico Integral (DTI) Danzante Bay y al poblado de Ensenada Blanca.



Figura 2.15. Vialidad existente acceso al área del proyecto.

Adicionalmente, el proyecto puede ser accedido mediante las vialidades internas, las cuales conectan con la zona de playa donde se propone la instalación del muelle.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto contempla la construcción de un muelle rústico compuesto por tres secciones principales: una sección fija, una rampa móvil y una sección flotante; así como un sendero elevado de acceso tipo palafito, diseñado para evitar la modificación del sustrato rocoso costero.

A continuación, se describen de manera detallada los elementos que integran el proyecto:

Arranque del muelle

El arranque del muelle corresponde al punto de transición entre el sendero elevado y la estructura principal del muelle, localizándose parcialmente dentro de la ZOFEMAT y extendiéndose hacia la zona intermareal rocosa.

Esta sección se integrará estructuralmente como una prolongación del sendero, conformando una conexión continua hacia la plataforma principal. Para su construcción se emplearán pilotes de madera dura de 14 pulgadas (356 mm) de diámetro, con longitudes variables entre 3.00 y 5.00 metros, hincados de manera puntual sin el uso de materiales cementantes.

El área de ocupación en ZOFEMAT será de 7.47 m², correspondiente a un tramo de 2.50 m de ancho por 2.99 m de longitud.

Plataforma o cuerpo principal del muelle

La estructura principal del muelle estará constituida por una pasarela elevada de 100 metros de longitud y 2.50 metros de ancho, alcanzando una superficie total de 250 m²

El sistema estructural estará conformado por pilotes de madera dura de 356 mm (14”) de diámetro, con longitudes de entre 6.00 y 8.50 metros, hincados directamente en el fondo marino.

Sobre estos elementos se instalarán cargadores tipo canal de acero galvanizado de alta resistencia de 0.20 m (8”) de peralte y 3.05 m de longitud, así como largueros tipo viga IPR de acero galvanizado de 0.20 m (8”) de peralte y 6.10 m de longitud.

La unión de los elementos estructurales se realizará mediante pernos galvanizados de ¾” de diámetro con rondana y tuerca, dimensionados conforme a las necesidades de la estructura.

El sistema de piso estará integrado por tablones de madera colocados en configuración tipo persiana, con dimensiones de 2.50 m de longitud y anchos variables entre 0.20 m, 0.25 m y 0.30 m, con un espesor de 0.05 m. Estos tablones mantendrán una separación máxima de 3 cm entre sí, permitiendo el paso del agua y reduciendo la resistencia al oleaje.

Adicionalmente, el diseño contempla un sistema articulado mediante bisagras en uno de los extremos de los tablones, lo que permite liberar esfuerzos generados por el oleaje, conforme a recomendaciones derivadas de estudios oceanográficos.

Terminación en “T”

En el extremo distal de la plataforma principal se construirá una estructura en forma de “T”, con dimensiones de 30.00 metros de longitud por 2.50 metros de ancho, lo que representa una superficie de 75.00 m².

Esta sección funcionará como área de espera y maniobra para los usuarios del muelle, facilitando el embarque y desembarque de manera segura.

Su sistema constructivo será equivalente al de la plataforma principal, utilizando pilotes de madera de 356 mm (14”) de diámetro y longitudes de 6.00 a 8.50 metros, así como elementos estructurales de acero galvanizado fijados mediante pernos.

El sistema de piso mantendrá las mismas características de tablones tipo persiana con separación máxima de 3 cm y sistema de articulación para disipación de energía del oleaje.

Palapa de madera

En la parte central de la estructura en “T” se instalará una palapa de madera destinada a proporcionar sombra a los usuarios durante las actividades de espera.

Esta estructura tendrá una superficie de 25.00 m² dentro del área total de la sección en “T”, y será construida utilizando materiales naturales de la región, tales como madera, hoja de palma y elementos ligeros como malla sombra de polipropileno y cuerdas marinas, lo que permite clasificarla como una estructura de bajo impacto ambiental.

Rampa móvil

La conexión entre la sección fija del muelle y la sección flotante se realizará mediante una rampa móvil con dimensiones de 6.00 metros de longitud por 2.50 metros de ancho.

Esta estructura será fabricada con acero galvanizado y aluminio, permitiendo su movilidad vertical en función de las variaciones del nivel del mar.

Adicionalmente, su diseño contempla la posibilidad de desmontaje en caso de eventos meteorológicos extremos, reduciendo el riesgo de daño estructural (Figura 2.16).

Sección flotante

La sección flotante estará conformada por un sistema en forma de “U”, integrado por dos peines laterales y un andador de conexión.

Cada uno de los peines tendrá dimensiones de 18.30 metros de longitud por 1.60 metros de ancho, mientras que el andador central tendrá 15.00 metros de longitud por 2.80 metros de ancho, resultando en una superficie total de 100.56 m².

Los módulos flotantes estarán fabricados con polietileno de alta densidad, moldeado sin costuras para evitar filtraciones, en distintas configuraciones dimensionales adaptadas al diseño estructural (Figura 2.16).

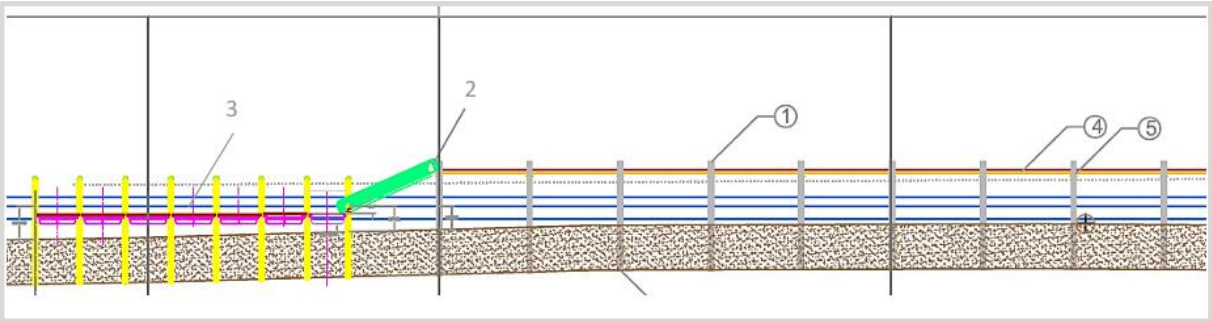


Figura 2.16. Perfil tipo del muelle rústico fijo de madera, y peines flotantes en forma de “U” con rampa móvil. 1) Pilotes de madera, 2) Rampa móvil, 3) Sección flotante, 4) Largueros de acero, 5) Cargadores de acero.

El sistema estará guiado mediante pilotes de acero de 305 mm (12”) de diámetro y longitudes de entre 6.00 y 8.50 metros, los cuales permitirán el desplazamiento vertical de la estructura en función de las mareas.

Esta sección permitirá el atraque temporal de embarcaciones menores, con esloras de hasta 12 metros y calado máximo de 1.20 metros, exclusivamente para maniobras de embarque y desembarque.

Sendero elevado tipo palafito

El acceso al muelle se realizará mediante un sendero elevado de madera tipo palafito, diseñado para evitar la alteración del sustrato rocoso presente en la zona costera.

Este sendero tendrá una longitud de 43.73 metros y un ancho de 1.20 metros, con una superficie total de 52.48 m² (Figura 2.17).



Figura 2.17 Sendero de madera elevado tipo palafito (rojo) que conectará la zona de playa e ingreso del DTI con el muelle rústico (anaranjado).

La estructura se apoyará sobre pilotes de madera hincados de forma puntual, elevando la pasarela aproximadamente 10 cm por encima del sustrato rocoso, lo que permite mantener la continuidad del flujo intermareal y reducir afectaciones a la fauna bentónica.

El trazo del sendero partirá desde la zona de playa arenosa utilizada actualmente como área de varado y desvarado de embarcaciones, conectando con el arranque del muelle y adaptándose a la morfología del terreno mediante un trazo que rodea el promontorio rocoso existente.

Este diseño evita la remoción de roca o modificación del relieve natural, manteniendo las condiciones originales del sitio.

II.2.1 Programa general de trabajo

El desarrollo del proyecto se estructura en tres etapas principales: **preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento** y en su momento la de **abandono**.

La **etapa de preparación del sitio** comprende la realización de actividades previas a la construcción, delimitación del área de trabajo, señalización, implementación de medidas preventivas y, en su caso, acciones de rescate y reubicación de organismos bentónicos.

Posteriormente, la **etapa de construcción** contempla la ejecución de las obras asociadas al muelle rústico, incluyendo el hincado de pilotes, armado de la estructura

fija, instalación de la rampa móvil, colocación de módulos flotantes y construcción del sendero elevado de acceso. Estas actividades se realizarán de manera progresiva, priorizando la reducción de impactos al entorno marino y costero.

Finalmente, la **etapa de operación y mantenimiento** corresponde al uso del muelle para actividades de embarque y desembarque de usuarios, así como a la conservación periódica de la infraestructura, garantizando su funcionalidad y seguridad a lo largo del tiempo.

La vida útil del proyecto se estima en **35 años**, considerando:

- **5 años** para las etapas de preparación del sitio y construcción
- **30 años** para la operación y mantenimiento del muelle rústico.

II.2.2 Preparación del sitio

Colocación de malla geotextil en zona de trabajo marina

Como medida preventiva para el control de sedimentos, se contempla la instalación de una barrera física temporal en la zona marina donde se realizará el hincado de pilotes del muelle.

Debido a que el proceso constructivo puede generar una **suspensión puntual y de baja magnitud de sedimentos arenosos**, se implementará como principal medida de mitigación la colocación de una malla geotextil perimetral en el área inmediata de trabajo, con el objetivo de contener la dispersión de partículas hacia zonas adyacentes.

La malla a utilizar será del tipo no tejido de polipropileno (por ejemplo, tipo Mirafi 180N o equivalente técnico), la cual presenta una estructura de fibras con arreglo estable que permite la retención de sedimentos finos sin afectar significativamente el flujo de agua. Este material es resistente a procesos de degradación biológica, así como a condiciones químicas naturales del medio marino.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
COORDENADAS UTM WGS 84, Z 12 N		
ZONA DE SEGURIDAD BOYADO TEMPORAL		
V	X	Y
1	475409.00	2845349.00
2	475423.51	2845351.24
3	475440.97	2845364.83
4	475538.32	2845284.62
5	475516.86	2845253.01

Tabla 2.5. Coordenadas zona de seguridad boyado temporal.



TC Mirafi — *Ficha Técnica*

Mirafi 180 N

El geotextil Mirafi 180 N, es un geotextil no tejido con fibras de polipropileno, las cuales forman un arreglo estable, cuyas fibras retiene siempre su posición relativa. El geotextil 180 N e inerte a la degradación biológica y con estabilidad dimensional, resistente a los ácidos y álkalis encontrados de manera natural.

PROPIEDADES MECANICAS	METODO DE PRUEBA	UNIDAD	VALORES MINIMOS PROMEDIO POR ROLLO	
			DM	DC
Resistencia Tensión Grab	ASTM D 4632	kN (kgf)	0.9 (93)	0.9 (93)
Elongación a la Tensión Grab	ASTM D 4632	%	50	50
Resistencia al Desgarre	ASTM D 4533	kN (kgf)	0.36 (36)	0.36 (36)
Resistencia a explosión Mullen	ASTM D 3876	kPa (kg/cm²)	2756 (26)	
Resistencia al punzonamiento	ASTM D 4833	kN (kgf)	0.58 (59)	
Flujo	ASTM D 4491	l/min/m² (gal/min/ft²)	3866 (95)	
Permisividad	ASTM D 4491	seg-¹	1.20	
Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	0.28	
Abertura Aparente (AOS)	ASTM D 4751	mm (malla nº)	0.180 (80)	
Resistencia a rayos ultravioleta UV.	ASTM D 4355	% de resistencia retenida	70	

PROPIEDADES FISICAS	METODO	UNIDAD	VALORES TIPICOS
Masa/Unidad de Area	ASTM D 5261	g/m²	280
Dimensiones del rollo	-	m	4.0 x 100.0
Area del rollo	-	m²	400
Peso estimado del rollo	-	Kg	110

Figura 2.18. Ficha técnica de malla geotextil.

Previo al inicio de los trabajos de hincado, se procederá a la instalación de la malla geotextil mediante un sistema de contención temporal tipo faldón o “corral”, el cual rodeará el área específica de trabajo en cada punto de instalación de pilotes. Esta estructura consistirá en:

- Un sistema vertical de malla desde el fondo marino hasta la superficie.
- Lastres o pesos en la parte inferior para mantener la malla en posición.

- Boyas o elementos flotantes en superficie para garantizar su verticalidad y estabilidad.
- Sistemas de sujeción temporales que permitan su rápida instalación y retiro.

Este sistema funcionará como una barrera de contención que limita la dispersión horizontal de sedimentos en suspensión generados durante el hincado, reduciendo su alcance a una zona inmediata al punto de intervención, de forma similar a los sistemas de control de partículas utilizados en obras terrestres.

La instalación y operación de esta malla se realizará de manera progresiva conforme avance el frente de obra, asegurando en todo momento que las actividades de construcción se desarrollen dentro de un área controlada.

Cabe señalar que, debido a las características del sitio —sustrato predominantemente arenoso, ausencia de sedimentos finos tipo limo o arcilla, y baja energía de intervención del método constructivo—, la generación de sedimentos será limitada y de rápida dispersión natural; sin embargo, la implementación de esta medida refuerza el enfoque preventivo del proyecto, particularmente por su ubicación dentro del área de influencia del Parque Nacional Bahía de Loreto.

Boyas en el área de trabajo

Con el propósito de garantizar la seguridad de la navegación durante la etapa constructiva, se implementará la delimitación temporal del área de trabajo mediante un sistema de boyas en la zona marina donde se desarrollarán las actividades de instalación del muelle.

Esta medida tiene como objetivo **señalizar claramente el perímetro de obra**, evitando el ingreso de embarcaciones y reduciendo el riesgo de colisiones, interferencias operativas o accidentes durante las maniobras constructivas.

El área a delimitar corresponde a un polígono de aproximadamente **4,708.57 m²**, el cual rodea el frente de trabajo desde el límite inferior de la Zona Federal Marítimo Terrestre (referido a la pleamar máxima) hacia la zona marina donde se desplantará la estructura del muelle.



Figura 2.19. Área a delimitar con malla geotextil (verde), las coordenadas que definen este polígono se presentan en la Tabla 2.6.

El sistema de señalización estará conformado por boyas flotantes de alta visibilidad, en colores contrastantes (por ejemplo, naranja o amarillo), colocadas de manera perimetral y sujetas mediante sistemas de anclaje temporal que aseguren su estabilidad frente a condiciones normales de oleaje y corriente.

Estas boyas funcionarán como una barrera visual para los usuarios del cuerpo de agua, indicando la presencia de trabajos en ejecución y la restricción de acceso a la zona, contribuyendo a mantener condiciones seguras tanto para los trabajadores como para terceros.

La instalación del boyado se realizará previo al inicio de las actividades constructivas y se mantendrá únicamente durante el tiempo que duren dichas actividades. Una vez concluida la etapa de construcción del muelle, todo el sistema de boyado será retirado en su totalidad, restituyendo las condiciones originales de navegación en el área.

Rescate, reubicación y monitoreo de fauna marina bentónica

Las zonas costeras de tipo rocoso representan hábitats relevantes para diversas especies de fauna marina bentónica y nectónica, al ofrecer refugio, sitios de alimentación y condiciones favorables para su establecimiento.

Con base en estudios previos realizados en la región, se ha identificado que las áreas rocosas presentan mayores índices de diversidad y abundancia en comparación con

zonas de sustrato arenoso, las cuales muestran una baja presencia de organismos. En este sentido, los estudios desarrollados en 2015 indicaron que las mayores concentraciones de fauna marina se localizan en sectores rocosos alejados del sitio específico del proyecto.

De manera complementaria, durante los trabajos de campo efectuados en el área del proyecto, se confirmó que la zona de desplante del muelle presenta **baja diversidad biológica**, particularmente en el sustrato arenoso donde se instalará la mayor parte de la estructura.

No obstante, se identificó la presencia de un parche de sustrato rocoso con organismos coralinos del género *Porites*, ubicado aproximadamente al oeste del área propuesta para la construcción del muelle, con una superficie estimada de 748.709 m².

Cabe destacar que este parche coralino se encuentra actualmente en condiciones estables, a pesar de su cercanía con zonas utilizadas para el botado y varado de embarcaciones por parte de usuarios locales. En este contexto, el proyecto representa una oportunidad para **ordenar las actividades de embarque y desembarque**, desplazándolas hacia un punto fijo con mayor profundidad, lo cual podría contribuir a disminuir la presión sobre zonas someras cercanas a dicho parche.

Como medida preventiva, el proyecto contempla la implementación de un **programa de monitoreo ambiental específico** sobre este parche coralino y su área de influencia, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Dicho monitoreo será realizado por personal técnico especializado, con el objetivo de evaluar posibles cambios en las condiciones del hábitat y, en su caso, aplicar medidas correctivas.

Adicionalmente, en caso de identificarse organismos bentónicos sésiles dentro de las zonas puntuales de intervención directa —principalmente en áreas rocosas donde se instalarán elementos del sendero elevado o arranque del muelle—, se llevará a cabo su **rescate y reubicación controlada**, mediante técnicas manuales y con personal capacitado, hacia sitios cercanos con condiciones ambientales similares y fuera del área de afectación.

Estas acciones se realizarán únicamente cuando sea técnica y ecológicamente viable, priorizando en todo momento la conservación de los organismos y evitando generar estrés o mortalidad innecesaria.

Finalmente, previo al inicio de las obras, se realizará una **verificación en campo** para confirmar la presencia y ubicación de organismos bentónicos en el área de influencia directa, con el fin de ajustar, en su caso, las medidas de manejo propuestas.

Limpieza y manejo del área de trabajo

Durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio y construcción, se implementarán acciones permanentes orientadas a mantener las áreas de trabajo en condiciones adecuadas de orden, limpieza y control ambiental, con el fin de prevenir la contaminación del suelo, la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) y el cuerpo de agua marino adyacente.

Para ello, los residuos sólidos generados durante las distintas actividades serán recolectados de manera continua y depositados en contenedores plásticos con tapa, debidamente identificados, a fin de evitar su dispersión por efecto del viento o su arrastre hacia el medio marino.

Estos contenedores serán colocados en puntos estratégicos y de fácil acceso para el personal, siendo de uso obligatorio. La recolección y disposición final de los residuos se realizará conforme a un esquema periódico, asegurando su traslado a sitios autorizados para su manejo final.

Como parte de las medidas de control ambiental e higiene, se verificará la correcta implementación de los siguientes elementos:

- Instalación y mantenimiento de sanitarios portátiles.
- Disponibilidad de contenedores para residuos sólidos.
- Señalización de áreas de disposición temporal de residuos.
- Supervisión continua del cumplimiento de las medidas ambientales por parte del personal.

Las actividades de limpieza serán responsabilidad de la empresa promovente y se integrarán al sistema de manejo de residuos ya existente en el Desarrollo Turístico Integral (DTI) Danzante Bay, el cual cuenta con infraestructura, personal y procedimientos establecidos para el manejo adecuado de los desechos generados.

Estas acciones serán aplicables durante toda la etapa constructiva, con el objetivo de minimizar riesgos de contaminación y asegurar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto y a la disponibilidad de infraestructura existente en las inmediaciones del sitio, no se prevé la construcción de obras provisionales adicionales tales como campamentos, almacenes, comedores o áreas habitacionales para el personal.

El proyecto se ubica en una zona colindante con el Desarrollo Turístico Integral (DTI) Danzante Bay, el cual dispone de servicios básicos, vialidades de acceso, así como infraestructura suficiente para apoyar indirectamente las actividades del proyecto, sin requerir instalaciones temporales adicionales dentro del área de influencia.

En este sentido, los materiales de construcción serán suministrados de manera programada conforme al avance de obra, evitando su almacenamiento prolongado en el sitio. Asimismo, la mano de obra será de carácter local, por lo que el personal se trasladará diariamente desde sus lugares de residencia hacia el área del proyecto, retornando al término de cada jornada laboral.

El personal técnico y especializado que participe en el proceso constructivo se hospedará en la ciudad de Loreto, desde donde se trasladará diariamente al sitio de trabajo, a través del transporte de la empresa.

Como única instalación provisional, se contempla el uso de sanitarios portátiles, en una proporción de al menos una unidad por cada diez trabajadores. Estos sanitarios serán instalados a una distancia mayor a 50 metros de la ZOFEMAT y del cuerpo de agua marino, y su operación y mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada, garantizando su limpieza periódica y disposición adecuada de los residuos generados.

II.2.3 Etapa de construcción

Hincado de pilotes

La etapa de construcción del muelle rústico contempla como actividad principal la instalación de pilotes que servirán como elemento estructural de soporte para la pasarela, plataforma y demás componentes del proyecto.

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado se llevaron a cabo sondeos mediante la técnica de penetración estándar (SPT), conforme a la norma ASTM D1586, con el objetivo de caracterizar las condiciones del subsuelo marino y determinar la capacidad de carga del terreno.

Las coordenadas de ubicación de los sondeos se presentan en la siguiente tabla:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN		
ZONAS DE SONDEO		
COORDENADAS UTM WGS 84, Z 12 N		
V	X	Y
1	475455.00	2845325.00
2	475462.00	2845300.00
3	475480.00	2845275.00

Tabla 2.6. Coordenadas de sondeo

La localización espacial de dichos sondeos dentro del área del proyecto se muestra en:

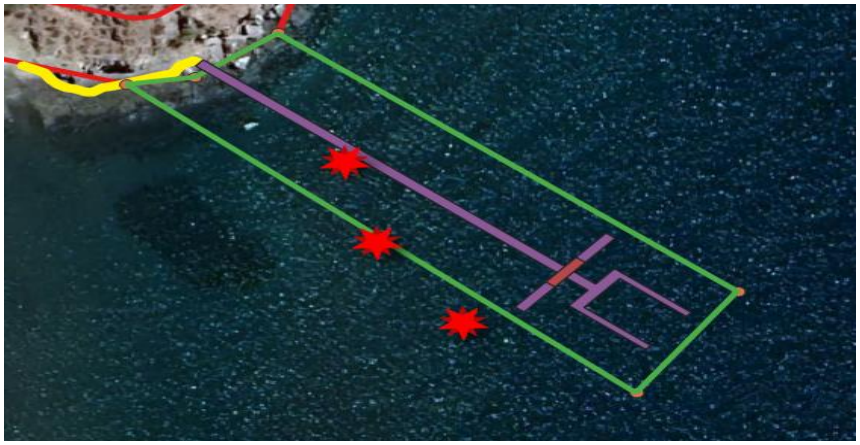


Figura 2.20. Sondeos (marcador rojo).

Los resultados obtenidos indican que el sustrato marino en la zona está constituido predominantemente por **arenas mal graduadas de compacidad media a muy alta**, con profundidades variables desde aproximadamente 1.70 m en zonas cercanas a la costa, hasta alcanzar espesores mayores a 6.00 m en áreas más alejadas del litoral, donde se identifica un estrato de mayor resistencia.

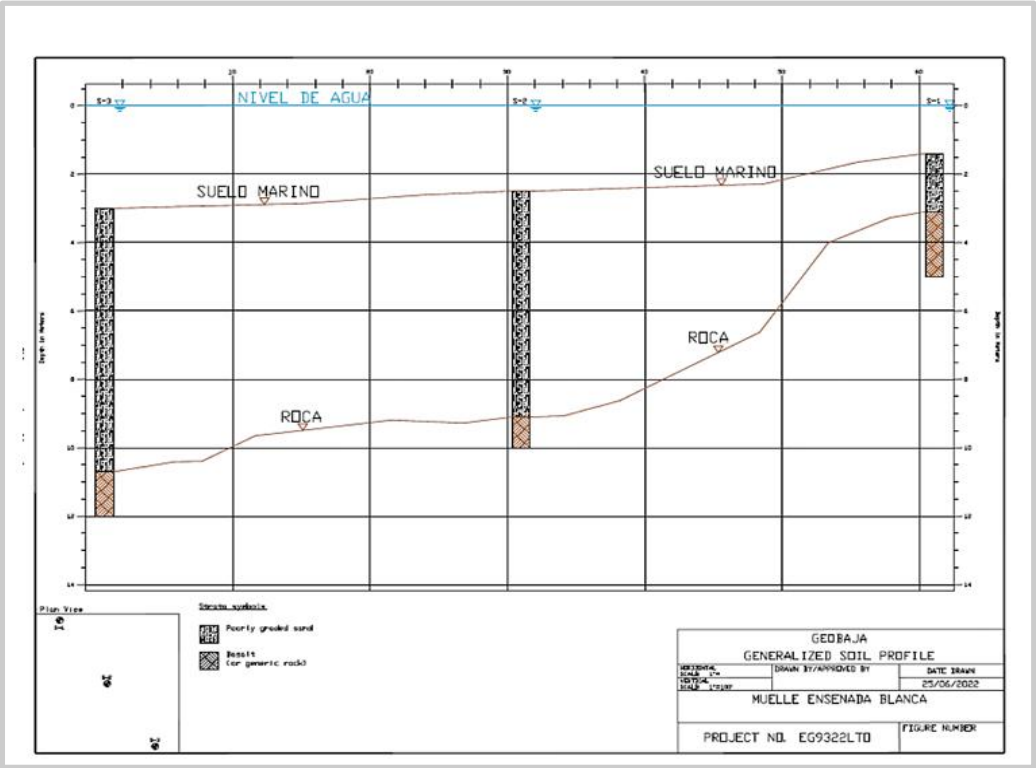


Figura 2.21. Perfil estratigráfico longitudinal en los sondeos.

En base en estas condiciones, se determinó que el hincado de pilotes deberá realizarse dentro del estrato competente, a profundidades aproximadas de entre **1.00 y 6.00 m**, dependiendo de la ubicación específica respecto a la línea de costa, garantizando así la estabilidad estructural del muelle.

La instalación de los pilotes se llevará a cabo mediante métodos de hincado mecánico, utilizando equipo tipo martinete de caída libre o vibrador hidráulico, seleccionando el método más adecuado en función de las condiciones del sitio y buscando en todo momento minimizar la generación de sedimentos en suspensión.

Para proteger la integridad estructural de los pilotes durante su instalación, se utilizará un sistema de amortiguamiento en la cabeza del elemento (capuchón o sufridera), evitando daños por impacto durante el proceso de hincado. Asimismo, se controlará el alineamiento (plomeo) y el número de golpes necesarios para alcanzar la profundidad de desplante requerida.

Los pilotes a utilizar serán de materiales adecuados para ambiente marino, tales como madera tratada o acero con protección anticorrosiva, diseñados para soportar las condiciones de carga del proyecto. En el caso de pilotes de acero, se consideran especificaciones tipo API, con capacidades de carga admisible acordes a las recomendaciones del estudio geotécnico.

Se prevé que, bajo estas condiciones, los pilotes no presenten asentamientos significativos, estableciéndose como criterio de diseño un asentamiento máximo permisible del orden de **25 mm**, dentro de parámetros estructurales aceptables.

Es importante señalar que, dada la naturaleza del proyecto (muelle rústico sobre pilotes), **no se contempla el uso de cimentaciones masivas, zapatas de concreto ni elementos que impliquen colados directos en el medio marino**, lo que reduce significativamente la alteración del sustrato y evita impactos asociados a este tipo de obras.

El listado de materiales e insumos a utilizar durante esta etapa constructiva se presenta de manera referencial en:

Material / Equipo	Descripción	Cantidad
MUELLE		
Pilotes de madera	De 356 mm (14") de diámetro y una longitud de 6.0 a 8.5 m	60
Pilotes de acero	De 305 mm (12") de diámetro, longitud de 8.5 m	26
Pilotes de madera	De 356 mm (14") de diámetro y una longitud de 3.0 a 5.0 m	4
Viga IPR de acero	De 8", alta resistencia, galvanizada, con longitud de 6.1 m	80
Canal de acero	De 8", alta resistencia, galvanizado, con longitud de 3.05 m	60
Módulo flotante	De 2.80 x 1.55 x 0.70 metros	2
Módulo flotante	De 4.55 x 2.80 x 0.70 metros	2
Módulo flotante	De 2.80 x 2.80 x 0.70 metros	1
Módulo flotante	De 3.05 x 1.55 x 0.70 metros	12
Tablón para piso de madera	Tratada con protección marina, de 2,500 x 200, 250 y 300 mm x 50 mm	960
Tablón para piso de madera	Tratada con protección marina, de 3,000 x 200, 250 y 300 mm x 50 mm	60
Tablón para piso de madera	Tratada con protección marina, de 3,500 x 200, 250 y 300 mm x 50 mm	72
Pasarela-puente	De acero galvanizado y aluminio, de 6.10 a 12.00 x 1.50 metros	1

NOTA: Las cantidades de obra y las dimensiones son enunciativos más no limitativos, y se ajustarán a la aprobación del proyecto.

Tabla 2.7. Descripción de materiales e insumos a utilizar para la construcción del muelle en el proyecto.

Una vez concluidos los trabajos de hincado de pilotes y verificada su correcta alineación y verticalidad, se procederá a la instalación de los elementos estructurales horizontales que conforman la base del muelle, específicamente los cargadores y largueros.

Los **cargadores** serán colocados de manera transversal sobre los pilotes, funcionando como elementos de distribución de carga hacia la estructura vertical. Estos tendrán dimensiones de **2” x 8” x 10” (3.05 m de longitud)**.

Por su parte, los **largueros** se instalarán de forma longitudinal sobre los cargadores, constituyendo el soporte directo para el sistema de piso del muelle. Estos elementos tendrán dimensiones de **2” x 8” x 20” (6.10 m de longitud)**.

La disposición estructural considera la colocación de **tres largueros por cada tramo de pilotes**, distribuidos de manera uniforme, de tal forma que el larguero central se ubique a una distancia aproximada de **1.25 m respecto a cada uno de los largueros laterales**, garantizando así estabilidad estructural y adecuada distribución de cargas.

Todos los elementos serán fijados mediante **pernos galvanizados con rondana y tuerca de ¾" de diámetro**, cortados a la medida requerida, lo que permitirá asegurar la resistencia mecánica de la estructura y su durabilidad en ambiente marino.

Este sistema estructural permitirá conformar una base sólida y flexible, adecuada para soportar el sistema de tablones de madera que constituirá la superficie de rodamiento del muelle, manteniendo al mismo tiempo un diseño abierto que favorece el flujo del agua y minimiza la alteración de la dinámica marina.

La disposición y configuración de estos elementos se presentan de manera esquemática en la (Figura 2.22).

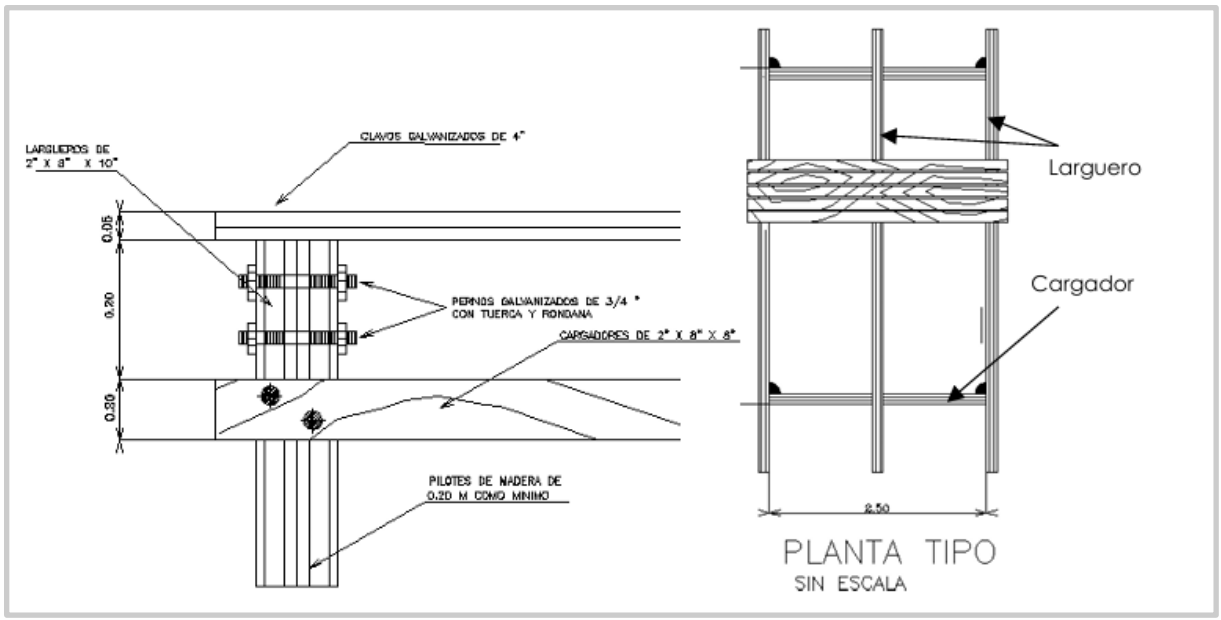


Figura 2.22. Detalle de la colocación de cargadores y largueros en el muelle.

Colocación de tablones

Una vez instalada la estructura base del muelle (pilotes, cargadores y largueros), se procederá a la colocación del sistema de piso, conformado por tablones de madera que funcionarán como superficie de rodamiento peatonal.

Los tablones tendrán un **ancho variable de 0.20 m a 0.30 m**, un **espesor de 0.05 m** y una **longitud de 2.50 m**, dimensiones compatibles con el ancho total del muelle previamente definido. Estos elementos serán dispuestos de manera transversal sobre los largueros, formando una superficie continua tipo "alfombra".

Con el fin de mantener la permeabilidad hidráulica de la estructura y reducir la resistencia al oleaje, los tablones se colocarán con una **separación máxima de 3 cm**

entre cada elemento, lo que permitirá el libre paso del agua y disminuirá la presión ejercida por el oleaje sobre la estructura.

La fijación de los tablones se realizará mediante **clavos galvanizados reforzados de 4 pulgadas**, adecuados para condiciones marinas por su resistencia a la corrosión. Adicionalmente, el sistema constructivo contempla que cada tablón o sección de tarima cuente con un mecanismo que permita cierto grado de movilidad: un extremo será fijo, mientras que el otro integrará una **bisagra**, lo que permitirá que los elementos puedan levantarse ligeramente ante la acción del oleaje, disipando la energía y reduciendo el riesgo de daño estructural.

Este diseño responde a criterios de adaptación a las condiciones oceanográficas del sitio, favoreciendo la durabilidad del muelle y disminuyendo los requerimientos de mantenimiento a lo largo del tiempo.

La construcción del proyecto requerirá **mano de obra calificada** y **no calificada**, en función de la naturaleza de las actividades a desarrollar.

La mano de obra calificada estará enfocada en actividades especializadas como buceo, operación de equipo de hincado de pilotes (martinete o vibrador hidráulico), así como en la conducción de la embarcación tipo lancha-góndola. Por su parte, la mano de obra no calificada apoyará en labores generales de logística, manejo de materiales y asistencia en obra.

Se estima la participación de un total de **10 trabajadores**, distribuidos de la siguiente manera:

- Dos buzos especializados en instalación de pilotes.
- Un capitán de embarcación (lancha-góndola) con experiencia en maniobras de hincado.
- Dos operadores de equipo en cubierta y apoyo en instalación estructural.
- Un operador de maquinaria pesada para carga y descarga de materiales.
- Un ingeniero responsable de la ejecución del proyecto.
- Un biólogo encargado de la supervisión ambiental y cumplimiento de medidas.
- Un chofer para transporte de personal y materiales.
- Un vigilante para control y resguardo del sitio.

El personal será principalmente de origen local o regional, favoreciendo la integración laboral de las comunidades cercanas.

Maquinaria

Para la instalación de los pilotes que conformarán la estructura del muelle, se empleará un sistema de **hincado mecánico**, conforme a las recomendaciones derivadas del estudio de mecánica de suelos.

El equipo principal consistirá en un **martinete (cabrestante) de caída libre**, el cual será instalado sobre una **barcaza o lancha-góndola prefabricada**, desde donde se realizarán las maniobras de hincado (Figura 2.23).



Figura 2.23. Propuesta Martinete y barcaza para el hincado de pilotes.



Figura 2.24. Propuesta Vibrador hidráulico sobre barcaza para el hincado de pilotes.

Como alternativa operativa, podrá utilizarse un **vibrador hidráulico** acoplado a una **retroexcavadora o grúa**, igualmente montado sobre la plataforma flotante (Figura 2-24), dependiendo de las condiciones del sitio y eficiencia operativa.

En la zona terrestre únicamente se requerirá:

- Un vehículo para transporte de materiales.
- Un camión para traslado de pilotes y elementos estructurales.
- Una retroexcavadora o grúa para carga y descarga.

No se contempla el uso de maquinaria adicional en el medio marino, lo que contribuye a minimizar las alteraciones al entorno.

Materiales e insumos

Los materiales requeridos para la construcción del muelle corresponden a los descritos en las tablas específicas para cada componente del proyecto:

- **Sección fija:** materiales indicados en la (Tabla 2.7).
- **Rampa móvil:** materiales indicados en la (Tabla 2.8).
- **Sección flotante:** materiales indicados en la (Tabla 2.10).

Material / Equipo	Descripción	Cantidad
Pilotes de madera	De 356 mm (14") de diámetro y una longitud de 6.0 a 8.5 m	60
Pilotes de madera	De 356 mm (14") de diámetro y una longitud de 3.0 a 5.0 m	4
Viga IPR de acero	De 8", alta resistencia, galvanizada, con longitud de 6.1 m	80
Tablón para piso de madera	Tratada con protección marina, de 2,500 x 200, 250 y 300 mm x 50 mm	960
Tablón para piso de madera	Tratada con protección marina, de 3,000 x 200, 250 y 300 mm x 50 mm	60
Tablón para piso de madera	Tratada con protección marina, de 3,500 x 200, 250 y 300 mm x 50 mm	72

Tabla 2.7. Descripción de materiales e insumos a utilizar en la sección fija del muelle.

Material / Equipo	Descripción	Cantidad
Pasarela-puente	De acero galvanizado y aluminio, de 6.10 a 12.00 x 1.50 metros	1

Tabla 2.8. Descripción de materiales e insumos a utilizar en la sección móvil del muelle.

T

Material / Equipo	Descripción	Cantidad
Pilotes de acero	De 305 mm (12") de diámetro, longitud de 8.5 m	26
Módulo flotante	De 2.80 x 1.55 x 0.70 metros	2
Módulo flotante	De 4.55 x 2.80 x 0.70 metros	2
Módulo flotante	De 2.80 x 2.80 x 0.70 metros	1
Módulo flotante	De 3.05 x 1.55 x 0.70 metros	12

Tabla 2.9. Descripción de materiales e insumos a utilizar en la sección flotante del muelle.

II.2.4 Uso de explosivos

El proyecto **no contempla el uso de explosivos** en ninguna de sus etapas.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Las embarcaciones utilizarán el muelle únicamente para maniobras de atraque, embarque y desembarque, sin que se prevea su uso como área de fondeo o permanencia prolongada de embarcaciones.

Es importante señalar que, aunque el muelle tiene carácter privado, la Promovente contempla otorgar facilidades de uso para embarque y desembarque a pescadores de las comunidades de Ensenada Blanca y Ligüí, así como a personal de autoridades federales y estatales competentes, incluyendo SEMARNAT, SADER, SEMAR, CONANP y PROFEPA, así como aquellas que realicen actividades de inspección, vigilancia y protección del Área Natural Protegida. Dicho uso se prevé sin costo y sujeto a previo aviso, en apego a la normatividad aplicable del Parque Nacional Bahía de Loreto. En estos casos, se recomendará no rebasar los niveles de uso considerados dentro de la CCE (Capacidad de Carga Efectiva).

Finalmente, se considera que la operación del muelle contribuirá a reducir impactos ambientales actualmente asociados al varado y desvarado de embarcaciones en playa, tales como la alteración del sustrato costero, el ingreso de vehículos motorizados al litoral durante maniobras de arrastre, así como posibles derrames de hidrocarburos (aceites y combustibles) derivados de dichas actividades.

Durante la etapa de construcción del proyecto no se prevé el uso de sustancias peligrosas.

El uso de combustibles se limita a las necesidades operativas de maquinaria y equipo durante la etapa constructiva, sin contemplar su almacenamiento en el área del proyecto.

Los residuos derivados del manejo de combustibles serán gestionados conforme a la normatividad ambiental vigente, utilizando las áreas autorizadas dentro del predio Danzante Bay para su manejo temporal y disposición final.

II.2.6 Obras asociadas al proyecto

El proyecto se compone exclusivamente de los elementos descritos en el presente capítulo, no contemplándose la ejecución de obras asociadas adicionales a las ya

previstas en su diseño y alcance. No se realizarán obras complementarias o independientes distintas a las incluidas en el proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla una etapa de abandono del sitio, ya que el proyecto está diseñado para dar continuidad a las actividades de operación del muelle de manera permanente, mediante la implementación de mantenimiento preventivo y correctivo conforme se requiera a lo largo de su vida útil. Lo anterior obedece a la naturaleza del proyecto y a la inversión asociada a su construcción, por lo que no se prevé su desmantelamiento dentro de las condiciones normales de operación.

Sin embargo, se retirara la infraestructura del muelle conformada por elementos constructivos desmontables en caso de ser necesario, lo que permitiría no generar modificaciones ni afectaciones significativas al entorno una vez realizada su desinstalación.

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

Residuos sólidos

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, se estima la generación aproximada de 15 kg/día de residuos sólidos no peligrosos, consistentes principalmente en bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel y otros residuos similares, generados por aproximadamente 10 trabajadores que laborarán en tiempos desfasados durante esta etapa.

Durante la etapa de operación del muelle, se estima la generación de residuos sólidos por parte de los usuarios con un máximo aproximado de 24 kg/día de forma esporádica, sin que esta generación ocurra de manera constante durante todo el año. Esta generación está asociada a una operación máxima estimada de hasta 4 embarques por día en temporadas de mayor afluencia turística, con una ocupación de hasta 4 personas por embarcación, lo que representa hasta 16 personas por día en dichos periodos.

Los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán almacenados temporalmente en recipientes de metal o plástico con tapa hermética y bolsa plástica en su interior, con el fin de evitar la dispersión de olores, la generación de fauna nociva y la filtración de lixiviados hacia el suelo.

El responsable del proyecto verificará que los residuos no permanezcan almacenados por más de 3 a 4 días, siendo posteriormente colectados por personal del proyecto y

entregados al servicio de recolección municipal para su disposición en sitios autorizados.

Residuos peligrosos

El promovente se encuentra registrado como pequeño generador de residuos peligrosos conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Durante la etapa de construcción del proyecto no se prevé la generación directa de residuos peligrosos como parte de las actividades constructivas del muelle rústico. Sin embargo, de manera indirecta, derivado del uso de maquinaria, vehículos y embarcaciones menores, se utilizarán combustibles como diésel y gasolina, generando potencialmente residuos asociados en cantidades mínimas.

Durante la etapa de operación, las embarcaciones de la Promovente no realizarán actividades de mantenimiento ni abastecimiento de combustibles dentro del área del proyecto. No obstante, embarcaciones de terceros que utilicen el muelle, tales como embarcaciones pesqueras o de autoridades, podrían generar de forma eventual residuos peligrosos en baja cantidad, tales como aceites usados, filtros, trapos y materiales impregnados con hidrocarburos.

Para el manejo de estos residuos, se cuenta dentro del predio Danzante Bay con un taller de servicios y un almacén temporal de residuos peligrosos debidamente autorizado, desde donde los residuos son enviados a disposición final mediante empresas transportistas autorizadas.

En este sentido, los residuos peligrosos que eventualmente sean recolectados en el área del muelle o en sus inmediaciones serán canalizados hacia dicho almacén temporal autorizado, sin que ello implique la instalación de infraestructura adicional dentro del área del proyecto.

Aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contará con sanitarios ecológicos portátiles en el área del proyecto, ubicados a una distancia mayor a 50 m del cuerpo de agua marino, a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores. Estos equipos recibirán mantenimiento durante el tiempo que duren dichas etapas, con el objetivo de evitar descargas al ambiente y la práctica de fecalismo al aire libre. Los residuos generados en estos sanitarios serán recolectados y dispuestos en sitios autorizados, mediante un proveedor que cuente con los permisos correspondientes.

Durante la etapa de operación del proyecto no se contempla la generación de aguas residuales derivadas de las actividades propias del muelle, ya que las embarcaciones

de hasta 12 m de eslora no cuentan con sistemas de descarga de sentinas ni se realizarán descargas de este tipo dentro del área del proyecto o su zona de influencia marina.

En el caso de los usuarios del muelle, se establece que deberán utilizar las instalaciones sanitarias disponibles dentro del Desarrollo Turístico asociado. Adicionalmente, se dispone de un sanitario portátil ubicado en la zona de acceso al área del proyecto, el cual cuenta con mantenimiento constante, como alternativa para los usuarios del muelle.

Emisiones a la atmósfera

Dada la naturaleza del proyecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción del muelle, las principales emisiones a la atmósfera estarán asociadas a la generación de ruido derivado de las actividades constructivas. Estas emisiones serán de carácter temporal, puntual y de baja relevancia para el entorno, debido al uso predominante de herramienta menor, así como a la operación del martinete durante el hincado de pilotes.

En el caso específico del martinete, los niveles de ruido se mantendrán dentro de los límites establecidos en la normatividad aplicable, y su dispersión será favorecida por las condiciones ambientales del sitio, particularmente por la presencia de vientos predominantes provenientes del noreste.

Con el fin de minimizar las emisiones atmosféricas asociadas a la operación de maquinaria y vehículos, se solicitará a los contratistas el cumplimiento de programas de mantenimiento preventivo, asegurando el correcto funcionamiento de sistemas de combustión, control de emisiones y reductores de ruido.

En todos los casos, dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental aplicable, incluyendo las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones vehiculares y control de ruido.

Respecto a las embarcaciones de hasta 12 m de eslora que utilicen el muelle para actividades de embarque y desembarque, estas deberán contar con mantenimiento preventivo por parte de sus propietarios, ya sean particulares, pescadores de Ensenada Blanca o autoridades competentes. Asimismo, se llevará un control mediante bitácora de arribos y salidas con el fin de registrar su uso operativo.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y USO DE SUELO

La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual se somete el desarrollo de un proyecto y el medio es a través de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), la cual se define conforme a la fracción XXI del artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como: *"El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".*

Por lo antes señalado en este Capítulo, se presenta el análisis y vinculación que tiene como propósito demostrar que el proyecto, objeto de la presente MIA, cumple con la legislación ambiental y es compatible con los diversos ordenamientos jurídicos de carácter Federal aplicables en materia ambiental, así como con los instrumentos de regulación del uso del suelo de carácter Estatal y Municipal, que en función de la ubicación del sitio del proyecto le resultan aplicables.

De conformidad a lo establecido en el artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales aplicables, como son programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES

III.1.1. Leyes

III.1.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El proyecto se vincula con el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual establece textualmente lo siguiente:

> *"Artículo 4º.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado 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."*

VINCULACIÓN

El presente proyecto se vincula con el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, al someter el proyecto al procedimiento de evaluación del impacto ambiental establecido en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, con el propósito de prevenir, mitigar y controlar los efectos adversos que pudieran derivarse de su ejecución, garantizando la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el área de influencia del proyecto.

Artículo 27 Constitucional

El proyecto se relaciona con el artículo 27 constitucional, el cual establece textualmente:

> *"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 (…). 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; hasta su desembocadura en el mar;(…). En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes."*

VINCULACIÓN

El proyecto consiste en la construcción de un muelle rústico y un sendero peatonal elevado de madera. Una fracción de estas obras se localizará dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) concesionada, por lo que una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental derivada de la solicitud de autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), se espera ya contar con la modificación del uso autorizado de la superficie de ZOFEMAT requerida para la ejecución y operación del proyecto, conforme a la normatividad aplicable.

Asimismo, los predios colindantes con la ZOFEMAT cuentan con los instrumentos de planeación territorial y autorizaciones que resultan aplicables al desarrollo propuesto, lo que permite la congruencia del proyecto con los criterios de ordenamiento y desarrollo urbano vigentes en la zona.

El proyecto de muelle rústico se localiza dentro de una zona marina de jurisdicción federal, específicamente en la bahía de Ensenada Blanca, municipio de Loreto, Baja California Sur, por lo que su desarrollo se encuentra sujeto a la normatividad federal aplicable en materia de aprovechamiento y protección del medio marino. En este sentido, el proyecto se sujeta al sistema de evaluación de impacto ambiental como instrumento de planeación y regulación ambiental apegado a lo permitido por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En este contexto, todas las actividades de construcción y operación del muelle se encuentran sujetas a la jurisdicción federal y a los instrumentos de regulación ambiental vigentes, por lo que no contraviene el pleno goce a un medio ambiente sano siempre y cuando se realice con las autorizaciones correspondientes.

III.1.1.2. Ley Federal del Mar

La Ley Federal del Mar (LFM) es reglamentaria de los párrafos cuarto, quinto, sexto y octavo del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a las zonas marinas mexicanas.

El proyecto se vincula con dicha ley en los siguientes artículos:

> *"**Artículo 2.** La presente Ley es de jurisdicción federal, rige en las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y, en lo aplicable, más allá de éste en las zonas marinas donde la Nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicciones y otros derechos. Sus disposiciones son de orden público, en el marco del sistema nacional de planeación democrática."*

*"**Artículo 6.** La soberanía de la Nación y sus derechos de soberanía, jurisdicciones y competencias dentro de los límites de las respectivas zonas marinas, conforme a la presente Ley, se ejercerán según lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el derecho internacional y la legislación nacional aplicable, respecto a: Las obras, islas artificiales, instalaciones y estructuras marinas; "*

*"**Artículo 17.** La construcción, instalación, conservación, mantenimiento, reparación y demolición de los bienes inmuebles dedicados a la exploración, localización, perforación, extracción y desarrollo de recursos marinos, o destinados a un servicio público o al uso común en las zonas marinas mexicanas, deberá hacerse observando las disposiciones legales vigentes en la materia."*

*"**Artículo 21.** En el ejercicio de los poderes, derechos, jurisdicciones y competencias de la Nación dentro de las zonas marinas mexicanas, se aplicarán la Ley Federal de Protección al Ambiente, la Ley General de Salud, y sus respectivos reglamentos, la Ley Federal de Aguas y demás leyes y reglamentos aplicables vigentes o que se adopten, incluidos la presente Ley, su Reglamento y las normas pertinentes del derecho internacional para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino."*

*"**Artículo 34 y 36.** La Nación ejerce soberanía en las áreas del mar denominadas Aguas Marinas Interiores, comprendidas entre las costas nacionales, tanto continentales como insulares, y el Mar Territorial mexicano. Son aguas Marinas Interiores aquellas comprendidas entre la costa y las líneas de base, normales o rectas, a partir de las cuales se mide el Mar Territorial, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de la presente Ley."*

VINCULACIÓN

La construcción del muelle rústico se realizará en una porción de la zona federal marítimo terrestre y en aguas marinas interiores, cumpliendo con la normatividad ambiental y sectorial aplicable. El proyecto considera técnicas constructivas de bajo impacto, particularmente mediante estructuras sobre pilotes, evitando obras de dragado o modificaciones sustanciales del fondo marino.

El proyecto contempla la construcción de un muelle rústico para el atraque temporal de embarcaciones menores, con fines de embarque y desembarque de pasajeros, así como apoyo a actividades turísticas, pesqueras y/o institucionales. Por su naturaleza, constituye una estructura marina sujeta a regulación federal.

El proyecto incorpora medidas de prevención y mitigación orientadas a evitar la contaminación del medio marino, así como a reducir la afectación a los recursos biológicos presentes en la bahía, en congruencia con los principios establecidos en este artículo.

Las acciones propuestas buscan evitar la generación de contaminantes, controlar la suspensión de sedimentos y prevenir descargas al cuerpo de agua, garantizando la protección del ecosistema marino de la bahía de Ensenada Blanca.

El proyecto incorpora estrategias de manejo ambiental orientadas a la protección del ecosistema marino, asegurando que su desarrollo sea compatible con la conservación de los recursos naturales y con la capacidad de carga del sistema costero.

III.1.1.3. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental regula la responsabilidad derivada de los daños ocasionados al ambiente, así como los mecanismos para su reparación y compensación, ya sea mediante procedimientos judiciales federales, mecanismos alternativos de solución de controversias o procedimientos administrativos. Este ordenamiento es reglamentario del artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de orden público e interés social, y tiene como finalidad la protección, preservación y restauración del ambiente, así como la garantía del derecho humano a un medio ambiente sano.

De conformidad con esta Ley, se considera daño al ambiente la pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversa y mensurable de los hábitats, ecosistemas, elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Asimismo, establece que toda persona física o moral que, mediante acción u omisión, ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, estará obligada a repararlo o, cuando ello no sea material o técnicamente posible, a realizar la compensación ambiental correspondiente conforme a los criterios establecidos por la propia Ley y demás disposiciones aplicables.

La reparación del daño ambiental deberá procurar la restitución de los ecosistemas y recursos naturales a su estado base, es decir, a las condiciones en que se encontraban antes de la afectación. En caso de que la reparación total no sea posible, deberán implementarse medidas de compensación orientadas a generar una mejora ambiental equivalente que contribuya a la recuperación o conservación de los componentes afectados. La Ley también prevé la imposición de sanciones económicas cuando exista incumplimiento de las obligaciones ambientales o cuando se acrediten conductas que deriven en daños al ambiente.

En este sentido, el proyecto incorpora medidas preventivas, de mitigación y seguimiento ambiental encaminadas a evitar la generación de daños ambientales durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Asimismo, se contempla el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y la adopción de acciones correctivas inmediatas en caso de presentarse contingencias ambientales, con la finalidad de prevenir afectaciones significativas al ecosistema marino-costero y asegurar la protección de los recursos naturales presentes en el área de influencia del proyecto.

> *"**Artículo 25.** Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente."*

VINCULACIÓN

El proyecto se ajusta a las disposiciones de esta Ley en virtud de que el promovente asume la obligación de prevenir, evitar y, en su caso, reparar cualquier afectación ambiental que pudiera derivarse de la ejecución del muelle rústico en sus distintas etapas.

Previo a su ejecución, el proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad competente, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental establecidas en el presente estudio, las cuales serán de observancia obligatoria en caso de autorización, así como a las que la autoridad tenga a bien determinar de manera adicional para asegurar que se lleve a cabo sin afectaciones al ecosistema.

El desarrollo del proyecto se sujetará al cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable en los distintos niveles de gobierno, así como a la obtención previa de permisos y autorizaciones correspondientes. El cumplimiento de estos instrumentos será verificable mediante los mecanismos de inspección, supervisión y seguimiento establecidos por la autoridad ambiental.

De igual forma, el promovente y el responsable técnico del estudio han presentado las manifestaciones bajo protesta de decir verdad, conforme a lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, garantizando la veracidad de la información contenida y el compromiso con la observancia de las obligaciones ambientales derivadas del proyecto.

III.1.1.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece el marco jurídico de carácter obligatorio a nivel nacional para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como para la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Asimismo, esta Ley otorga a la Federación, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la facultad de formular y conducir la política ambiental, aplicar instrumentos de regulación ambiental, administrar áreas naturales protegidas, así como evaluar el impacto ambiental de obras o actividades que puedan generar efectos significativos sobre los ecosistemas.

> *"**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, quien pretenda llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirá previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*
>
> ***I.-** Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*
>
> ***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;*
>
> ***XI.** Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación."*

VINCULACIÓN

El proyecto de muelle rústico se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en su Modalidad Particular, sin Riesgo, debido a que no considera actividades altamente riesgosas Listadas en el Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

La evaluación considera las características del proyecto, el cual consiste en infraestructura de bajo impacto constructivo basada en pilotes con materiales semipermanentes, orientada a minimizar la alteración del ecosistema marino-costero.

En cumplimiento de la LGEEPA, el promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente para su análisis por la autoridad competente, con el objetivo de que se establezcan las condicionantes necesarias para prevenir, mitigar o compensar los posibles impactos ambientales derivados del proyecto, por lo que no se contraviene dicha normatividad.

III.1.1.5. Ley de Aguas Nacionales

> ***"Artículo 1.*** *Esta Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable."*
>
> ***"Artículo 2.*** *Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir".*
>
> ***"Artículo 88.*** *"Los estudios y acciones necesarios para la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad del agua, serán promovidos por la Comisión Nacional del Agua [...]".*
>
> ***"Artículo 88 BIS, fracción I.*** *Establece que las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional deberán cumplir con las condiciones particulares de descarga y con las normas oficiales mexicanas aplicables."*

VINCULACIÓN

El proyecto denominado "*MUELLE RUSTICO*" se desarrolla dentro de un cuerpo de agua marino correspondiente a la bahía de Ensenada Blanca, en el Municipio de Loreto, BCS, por lo que se encuentra sujeto a las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales en lo relativo a la protección de la calidad del agua y la prevención de su contaminación.

Asimismo, las actividades constructivas y operativas se diseñan bajo criterios de bajo impacto, evitando la generación de contaminantes que puedan incorporarse al medio acuático, cabe señalar que no contempla descargas de aguas residuales ni vertimientos directos al cuerpo de agua marino

Finalmente, se considera que en el área de influencia del proyecto no existen aportes hidrológicos de tipo continental, como arroyos o escurrimientos de carácter federal, que puedan incidir directamente sobre la zona de intervención, manteniendo así la estabilidad hidrológica del sistema marino-costero.

III.1.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

> *"**Artículo 1.-** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación..."*

La Ley establece la distribución de atribuciones entre los tres órdenes de gobierno conforme al tipo de residuo generado:

- **Residuos peligrosos:** competencia de la Federación.
- **Residuos de manejo especial:** competencia de las entidades federativas.
- **Residuos sólidos urbanos:** competencia de los municipios.

> *"**Artículo 6.**- La Federación, las entidades federativas y los municipios, ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales."*

> ***Artículo 22.**- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.*

VINCULACIÓN

El proyecto se alinea con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos mediante la implementación de medidas de manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y, en su caso, peligrosos.

Durante la preparación del sitio, construcción y operación, los residuos generados serán predominantemente no peligrosos, los cuales serán gestionados mediante separación, almacenamiento temporal y disposición final en sitios autorizados.

El promovente establece que todos los residuos generados en las distintas etapas del proyecto serán clasificados conforme a la normatividad vigente, asegurando su manejo adecuado y evitando la mezcla de residuos incompatibles o de manejo especial con residuos sólidos urbanos, evitando su dispersión en la zona federal marítimo terrestre y el entorno marino-costero. El promovente cuenta con mecanismos de gestión de residuos aplicados en autorizaciones colindantes, lo que permite asegurar la correcta recolección y manejo de residuos conforme a los programas municipales, estatales y federales.

El proyecto no contempla el manejo de aguas residuales, sentinas o descargas contaminantes al medio marino, al tratarse de infraestructura de atraque temporal para embarcaciones menores, lo que reduce significativamente la generación de residuos asociados a la operación.

En caso de generarse residuos peligrosos de manera incidental, estos serán manejados conforme al registro como generador del promovente, asegurando su control, almacenamiento y disposición final conforme a la normatividad aplicable.

III.1.1.9 Ley General de Cambio Climático

*"**Artículo 1.** La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico."*

*"**Artículo 2.** Esta ley tiene por objeto:*
I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y
VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y
VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático. "

VINCULACIÓN

El proyecto es congruente con los principios y disposiciones establecidos en la Ley General de Cambio Climático, particularmente en lo relacionado con la mitigación de emisiones, adaptación a los efectos del cambio climático y desarrollo de infraestructura con criterios de resiliencia ambiental.

La infraestructura propuesta corresponde a un muelle rústico de baja intensidad constructiva, diseñado mediante un sistema estructural abierto sobre pilotes, lo cual permite conservar la dinámica hidrodinámica y sedimentaria del sitio, evitando modificaciones relevantes sobre la línea de costa o alteraciones permanentes al sistema litoral.

Durante la etapa constructiva, las emisiones atmosféricas y el consumo energético asociados al proyecto serán de baja magnitud.

Asimismo, el proyecto contempla el uso de materiales con resistencia adecuada al ambiente marino y de baja interacción contaminante, tales como madera, acero galvanizado, aluminio y polímeros de alta densidad, contribuyendo a disminuir requerimientos de mantenimiento intensivo y reposición frecuente de infraestructura.

Durante la etapa operativa, el muelle será utilizado exclusivamente para maniobras temporales de embarque y desembarque de embarcaciones menores, sin incorporar actividades portuarias de alta intensidad, almacenamiento de combustibles, servicios de marina, dragados de mantenimiento o infraestructura asociada a descargas al medio marino.

De igual forma, el diseño estructural incorpora criterios de adaptación ante variaciones del nivel medio del mar y fenómenos hidrometeorológicos extremos característicos de la región del Golfo de California. En este sentido:

- la sección flotante permite ajustes verticales asociados a mareas y oleaje;
- la rampa móvil facilita la adaptación funcional ante variaciones del nivel del agua;
- y el sistema sobre pilotes reduce la exposición de elementos rígidos a procesos erosivos costeros.

El sendero elevado tipo palafito y el sistema abierto del muelle permiten minimizar la alteración física del sustrato costero e intermareal, favoreciendo la continuidad de procesos ecológicos y de circulación hidráulica en el entorno inmediato.

En conjunto, las características técnicas del proyecto reflejan un enfoque preventivo y adaptativo consistente con los principios establecidos en la Ley General de Cambio Climático y con los criterios generales de resiliencia ambiental aplicables a infraestructura costera de baja escala, por lo que se considera se ajusta a lo establecido en dicha normatividad.

III.1.2. Reglamentos

III.1.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la LGEEPA relativas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental. En él se establecen las bases, requisitos, modalidades y procedimientos para la presentación, evaluación, resolución, modificación y seguimiento de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA), así como los supuestos en los que las obras o actividades requieren autorización previa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

*"**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:*

***A)** HIDRÁULICAS: III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de*

represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;

Q) *DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.*

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

I. Cualquier tipo de obra civil,

S) *OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:*

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación…"

*"**Artículo 9o.-** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización."*

*"**Artículo 10.-** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular."*

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

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

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

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

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

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

VINCULACIÓN

El proyecto se ubica dentro de los supuestos previstos en el artículo 5° del presente Reglamento, debido a que contempla la construcción y operación de un muelle rústico dentro del área natural protegida competencia de la Federación correspondiente al Parque Nacional Bahía de Loreto.

La infraestructura propuesta mantiene características acordes con dichas disposiciones, al tratarse de un muelle ligero sobre pilotes, sin modificación masiva del fondo marino o de la línea de costa, asimismo, el proyecto incorpora medidas específicas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Las obras de instalación y actividades que se pretenden realizar no se encuentran restringidas por el Programa de Manejo del Área Natural Protegida, tales como:

- **Dragados.**
- **Rellenos.**
- **Vertimiento de residuos.**
- **Modificación intensiva del fondo marino.**
- **Introducción de especies exóticas.**
- **Limpieza o descarga de sentinas.**
- **Operación de motos acuáticas.**
- **Actividades que generen áreas fangosas o limosas.**

Por lo anterior, se considera que el proyecto mantiene congruencia técnica y normativa con lo dispuesto en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

III.1.2.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, a la observancia de la Ley de Aguas Nacionales. Sus disposiciones regulan el ejercicio de las atribuciones de la autoridad del agua, así como los procedimientos relacionados con la administración, explotación, uso, aprovechamiento, preservación y control de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes.

Este Reglamento es aplicable a las personas físicas y morales, públicas y privadas, que utilicen, aprovechen o realicen obras o actividades en aguas nacionales, bienes

públicos inherentes o zonas federales, así como a quienes efectúen descargas de aguas residuales o desarrollen actividades que puedan afectar la cantidad o calidad del recurso hídrico, en el ámbito de competencia de la Federación.

"Artículo 3. *Las disposiciones de este Reglamento relativas a la preservación y control de la calidad del agua son aplicables a las aguas de las zonas marinas mexicanas, sin perjuicio de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir."*

"Artículo 151. *Se prohíbe depositar, arrojar o abandonar basura, materiales, residuos, escombros o cualquier otra sustancia contaminante en los cuerpos receptores, cauces, vasos, zonas federales o demás bienes nacionales a que se refiere la Ley, así como realizar cualquier acto que pueda deteriorar la calidad del agua o afectar dichos bienes."*

VINCULACIÓN

El proyecto no contempla extracción ni aprovechamiento de agua marina, limitándose al uso del cuerpo de agua para maniobras de embarque y desembarque mediante embarcaciones menores.

Durante ninguna de las etapas del proyecto se prevé la descarga de aguas residuales, residuos sólidos, hidrocarburos o cualquier otro contaminante al medio marino.

Asimismo:

- No se instalarán sistemas de abastecimiento de combustible.
- No existirán actividades de mantenimiento mecánico de embarcaciones.
- No se permitirá descarga de sentinas.
- No se realizarán dragados ni excavaciones submarinas.

Las medidas de manejo ambiental previstas incluyen:

- Manejo controlado de residuos sólidos.
- Recolección periódica mediante servicios autorizados.
- Supervisión ambiental permanente.
- Control preventivo de sedimentos mediante geotextil.

En consecuencia, el proyecto resulta congruente con las disposiciones del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales en materia de preservación de la calidad del agua y prevención de contaminación en cuerpos receptores y zonas federales.

III.1.2.3. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

El Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar tiene por objeto regular la administración, uso, aprovechamiento, explotación y ocupación de estos bienes de dominio público de la Federación, estableciendo las disposiciones aplicables para su protección, conservación y aprovechamiento sustentable.

Este ordenamiento reglamenta las atribuciones de las dependencias de la Administración Pública Federal competentes en la materia, así como los procedimientos para el otorgamiento, modificación, prórroga, transmisión, revocación y extinción de concesiones, permisos, autorizaciones y demás instrumentos jurídicos necesarios para el uso y aprovechamiento de playas, Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), terrenos ganados al mar, mar territorial y vías navegables.

Asimismo, el Reglamento establece las obligaciones que deben cumplir los concesionarios, permisionarios y demás usuarios de estos bienes nacionales, incluyendo las relativas a su conservación, mantenimiento, protección ambiental, libre acceso cuando corresponda y cumplimiento de las condiciones establecidas en los títulos o autorizaciones emitidos por la autoridad competente. Su finalidad es garantizar que el aprovechamiento de estos bienes se realice de manera ordenada, compatible con la protección de los ecosistemas costeros y en apego a la legislación ambiental y administrativa vigente.

*"**Artículo 1.** El presente Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias."*

*"**Artículo 4.** La zona federal marítimo terrestre se determinará únicamente en áreas que en un plano horizontal presenten un ángulo de inclinación de 30 grados o menos. Tratándose de costas que carezcan de playas y presenten formaciones rocosas o acantilados, la Secretaría determinará la zona federal marítimo terrestre dentro de una faja de 20 metros contigua al litoral marino, únicamente cuando la inclinación en dicha faja sea de 30 grados o menor en forma continua."*

*"**Artículo 5.** Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de*

dominio público de la federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional."

*"**Artículo 7.** Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: I. La Secretaría dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos y demás actividades que pongan en riesgo la integridad física de los usuarios de las playas II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. III. Se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas."*

*"**Artículo 29.** Los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre, de los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, están obligados a: I. Ejecutar únicamente el uso, aprovechamiento o explotación consignado en la concesión; VI. Mantener en óptimas condiciones de higiene el área concesionada; IX. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión, o las autorizadas posteriormente por la Secretaría; XI. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión."*

VINCULACIÓN

El proyecto contempla el uso parcial de una fracción de Zona Federal Marítimo Terrestre actualmente concesionada, desde la cual iniciará el sendero elevado y la infraestructura de acceso al muelle.

La Promovente se encuentra en trámite para la modificación del uso autorizado de dicha concesión, conforme a las disposiciones aplicables.

El proyecto no interrumpirá el libre tránsito en playa ni en ZOFEMAT, considerando que el área inmediata corresponde principalmente a una zona rocosa con tránsito peatonal limitado.

En este sentido, el proyecto representa una medida de ordenamiento funcional de actividades ya existentes, contribuyendo potencialmente a disminuir perturbaciones directas sobre el sustrato costero y el cuerpo de agua adyacente.

III.1.2.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la LGEEPA relativas al establecimiento, administración, manejo, conservación, protección, restauración y vigilancia de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal.

"Artículo 1. *El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo relativo al establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación."*

"Artículo 3. *Para los efectos de este Reglamento se estará a las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las siguientes:*

IV. Capacidad de carga: *estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, sin rebasar su capacidad de recuperación natural en el corto plazo y sin requerir medidas extraordinarias de restauración.*

XI. Programa de manejo: *instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para la administración y manejo de un área natural protegida."*

"Artículo 4. *La administración de las áreas naturales protegidas se efectuará de conformidad con su categoría de manejo, considerando lo dispuesto en la Ley, el presente Reglamento, el decreto de creación, el programa de manejo correspondiente y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

En el caso de parques nacionales ubicados en zonas marinas mexicanas, la SEMARNAT y la Secretaría de Marina coordinarán acciones de administración y vigilancia conforme a sus respectivas atribuciones."

"Artículo 52. *En los parques nacionales podrán establecerse diversas subzonas de manejo, incluyendo subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en superficies reducidas, particularmente en parques nacionales localizados en zonas marinas mexicanas."*

"Artículo 56. *Las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales tendrán por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y control estricto del uso de los recursos naturales. En dichas subzonas se permitirá exclusivamente:*

I. El aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables;
II. La investigación científica;
III. La educación ambiental, y

IV. IV. El desarrollo de actividades turísticas."

*"**Artículo 80.** Para los usos y aprovechamientos que se lleven a cabo dentro de las áreas naturales protegidas, la Secretaría otorgará las tasas respectivas y establecerá las proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga correspondientes, de conformidad con los métodos y estudios respectivos. Para la elaboración de los métodos y estudios que permitan establecer las proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga, la Secretaría podrá solicitar la colaboración de otras dependencias del Ejecutivo Federal, así como de organizaciones públicas o privadas, universidades, instituciones de investigación o cualquier persona con experiencia y capacidad técnica en la materia."*

***"Artículo 82.** El uso turístico y recreativo dentro de las áreas naturales protegidas podrá llevarse a cabo siempre que:*

I. No se provoquen afectaciones significativas a los ecosistemas;
II. Preferentemente generen beneficios a pobladores locales;
III. Promuevan la educación ambiental, y
IV. La infraestructura requerida sea compatible con el entorno natural del área protegida."

VINCULACIÓN

El proyecto consiste en la construcción y operación de un muelle rústico de bajo impacto ambiental, conformado por una sección fija sobre pilotes con terminación en "T", una rampa móvil desmontable, una plataforma flotante en "U" y un sendero elevado tipo palafito para acceso peatonal, destinado exclusivamente a maniobras temporales de embarque y desembarque de embarcaciones menores.

El sitio del proyecto se localiza dentro del Parque Nacional Bahía de Loreto (PNBL), específicamente en una subzona clasificada como Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, donde el Programa de Manejo permite el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto, investigación científica y aprovechamientos compatibles con la conservación de los ecosistemas marinos y costeros.

En este contexto, el proyecto mantiene congruencia con los objetivos de manejo del área natural protegida

Asimismo, el diseño y operación del muelle se orientan al ordenamiento de actividades preexistentes de embarque y desembarque que actualmente se realizan directamente sobre playa y zonas someras, incluyendo maniobras de varado y desvarado mediante vehículos motorizados. En este sentido, el proyecto contribuye a reducir presiones sobre el litoral, disminuyendo potenciales alteraciones al sustrato costero y riesgos asociados a derrames accidentales de hidrocarburos durante dichas maniobras.

En cumplimiento de los criterios de capacidad de carga previstos en el Reglamento y en el Programa de Manejo del PNBL, la promovente integró un estudio técnico especializado de capacidad de carga efectiva (CCE) para la bahía Ensenada Blanca, mediante el cual se evaluó la compatibilidad de las actividades propuestas con las condiciones ambientales y de uso del sitio. La operación prevista considera un máximo aproximado de cuatro embarcaciones por día pertenecientes a la promovente, manteniéndose dentro de parámetros compatibles con la capacidad de carga ambiental del área.

De manera preventiva, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas específicas para minimizar efectos temporales asociados a ruido y suspensión localizada de sedimentos

Adicionalmente, el proyecto contempla que pescadores ribereños de Ensenada Blanca y Ligüí, así como autoridades ambientales y de vigilancia, puedan utilizar eventualmente el muelle para actividades de embarque y desembarque, favoreciendo el uso ordenado de la zona sin restringir actividades tradicionales compatibles con el Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto.

En consecuencia, se considera que el proyecto mantiene congruencia con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, así como con los objetivos de conservación, aprovechamiento sustentable y regulación de usos establecidos para el Parque Nacional Bahía de Loreto.

III.2 Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030

III.2.1. Objetivos y estrategias

El Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030 (PND 2025–2030) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de abril de 2025, en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 5, 21, 22 y demás aplicables de la Ley de Planeación. Dicho instrumento constituye el eje rector de la planeación nacional y establece los objetivos, estrategias y prioridades que orientan la actuación de la Administración Pública Federal durante el periodo 2025–2030.

El PND 2025–2030 plantea un modelo de desarrollo basado en el bienestar social, la sustentabilidad, la justicia territorial y el fortalecimiento de las capacidades productivas regionales, incorporando criterios de sostenibilidad ambiental, ordenamiento territorial y aprovechamiento racional de los recursos naturales. Asimismo, reconoce la necesidad de promover infraestructura compatible con la conservación ambiental y con las dinámicas económicas locales.

El Plan se estructura en cuatro ejes generales:

1. Gobernanza con justicia y participación ciudadana;
2. Desarrollo con bienestar y humanismo;
3. Economía moral y trabajo;
4. Desarrollo sustentable.

Eje General 4. Desarrollo sustentable

El Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030 establece que el desarrollo sustentable constituye uno de los ejes rectores de la política pública nacional, orientado a lograr un equilibrio entre el desarrollo económico, el bienestar social y la conservación del medio ambiente.

"El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida."

Asimismo, el Plan señala que:

"El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país —como bosques, selvas y cuerpos de agua— y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular."

VINCULACIÓN

La infraestructura propuesta busca ordenar una actividad náutica y turística ya existente en la zona, proporcionando un punto fijo de atraque temporal que reduzca las maniobras recurrentes de varado y desvarado de embarcaciones directamente sobre playa y zonas someras, prácticas que actualmente generan perturbaciones físicas sobre el sustrato costero y potenciales riesgos de contaminación por ingreso de vehículos al cuerpo de agua marino.

El proyecto es congruente con los principios del PND 2025–2030 relacionados con el desarrollo sustentable y el fortalecimiento de economías regionales, debido a que:

- Promueve infraestructura turística de baja escala y baja alteración ambiental;
- Favorece el ordenamiento de actividades recreativas y náuticas en una zona con vocación turística;

- Contribuye a reducir presiones ambientales derivadas de prácticas no ordenadas de embarque y desembarque;
- Mantiene compatibilidad con los instrumentos de conservación y manejo aplicables al área;
- No contempla infraestructura portuaria intensiva, marina turística, dragados ni rellenos;
- Prioriza el uso de sistemas constructivos ligeros y parcialmente desmontables;
- Incorpora medidas preventivas para minimizar afectaciones al medio marino y costero.

De igual forma, el proyecto puede representar beneficios indirectos para comunidades cercanas como Ensenada Blanca y Ligüí, al facilitar actividades turísticas y de servicios asociados a la navegación recreativa y al aprovechamiento ordenado del entorno costero, sin modificar de manera significativa la dinámica natural del litoral ni los ecosistemas presentes en el área.

El diseño del proyecto considera criterios de adaptación y resiliencia ambiental, incluyendo estructuras abiertas sobre pilotes, conservación del flujo hidráulico natural, ausencia de modificación masiva de la línea de costa y minimización de afectaciones al fondo marino, aspectos congruentes con las directrices nacionales de desarrollo sustentable y adaptación ante efectos asociados al cambio climático.

En consecuencia, el proyecto mantiene congruencia con los objetivos y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030, particularmente en lo relacionado con el desarrollo regional sustentable, el fortalecimiento de actividades económicas compatibles con la conservación ambiental y la promoción de infraestructura de bajo impacto en zonas costeras.

III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2021–2027 de Baja California Sur

El Plan Estatal de Desarrollo 2021–2027 del Gobierno del Estado de Baja California Sur constituye el instrumento rector de planeación estatal mediante el cual se establecen los objetivos, estrategias y líneas de acción para orientar el desarrollo económico, social, territorial y ambiental de la entidad.

El PED 2021–2027 se estructura en cinco ejes generales:

- Eje I. Bienestar e inclusión;
- Eje II. Política de paz y seguridad;
- Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente;
- Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad;

- Eje V. Transparencia y rendición de cuentas.

Asimismo, incorpora ejes transversales enfocados en sostenibilidad, igualdad, participación social y fortalecimiento institucional.

Por las características del proyecto, su mayor vinculación se presenta con los Ejes III y IV, particularmente en lo relativo al fortalecimiento de infraestructura turística sustentable, diversificación económica regional, generación de empleos y protección ambiental en destinos emergentes del norte del estado.

Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente

Dentro de este eje, el turismo es identificado como una de las principales actividades estratégicas para el desarrollo económico estatal, reconociéndo su capacidad para impulsar inversión, generación de empleo y desarrollo regional.

El PED 2021–2027 señala la necesidad de fortalecer destinos emergentes del norte de Baja California Sur, incluyendo el municipio de Loreto, mediante infraestructura compatible con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el fortalecimiento de actividades turísticas de bajo impacto ambiental.

Asimismo, reconoce como áreas prioritarias:

- El turismo de naturaleza;
- El turismo náutico;
- La diversificación de productos turísticos;
- La promoción de infraestructura sustentable;
- La integración de comunidades locales a las cadenas de valor turístico.

El Plan también identifica la existencia de desequilibrios económicos entre los municipios del norte y sur de la entidad, estableciendo como prioridad la reducción de dichas brechas mediante proyectos compatibles con la vocación ambiental y turística regional.

Objetivos aplicables

Entre los objetivos del PED vinculados con el proyecto destacan los siguientes:

- Reducir las brechas de desarrollo económico y social entre regiones del estado;
- Impulsar el turismo sostenible e incluyente;
- Fortalecer la infraestructura turística compatible con el entorno ambiental;
- Promover actividades económicas sustentables en localidades con potencial turístico;
- Fomentar la conservación y aprovechamiento responsable del patrimonio natural.

Estrategias aplicables

Las estrategias del PED relacionadas con el proyecto comprenden:

- Fortalecimiento de infraestructura turística estatal;
- Diversificación de productos turísticos;
- Impulso al turismo de naturaleza y actividades náuticas;
- Promoción de inversiones compatibles con criterios de sustentabilidad;
- Generación de oportunidades económicas para comunidades locales;
- Integración de criterios ambientales en proyectos turísticos y de infraestructura.

Líneas de acción aplicables

Entre las líneas de acción relevantes para el presente proyecto destacan:

- Promover inversiones en infraestructura turística en destinos prioritarios y localidades con potencial natural;
- Fortalecer el turismo sustentable y de naturaleza;
- Impulsar proyectos compatibles con la conservación ambiental;
- Promover la participación de comunidades locales en actividades turísticas;
- Fomentar la competitividad y calidad de los servicios turísticos;
- Desarrollar infraestructura acorde con la capacidad ambiental del territorio.

VINCULACIÓN

El proyecto mantiene congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo 2021–2027 al consistir en infraestructura náutica ligera orientada al embarque y desembarque temporal de pasajeros en embarcaciones menores, dentro de una zona con vocación turística y recreativa del municipio de Loreto.

La propuesta contempla la construcción y operación de un muelle rústico de bajo impacto ambiental, diseñado para atender actividades náuticas de pequeña escala sin requerir dragados, rellenos, marina turística ni infraestructura portuaria intensiva.

El proyecto contribuye al fortalecimiento de la infraestructura turística regional mediante un esquema compatible con los principios de sustentabilidad promovidos por el PED, favoreciendo el ordenamiento de actividades actualmente desarrolladas de manera dispersa sobre playa y zonas someras de la bahía Ensenada Blanca.

Asimismo, el proyecto puede generar beneficios indirectos para las comunidades cercanas de Ensenada Blanca y Ligüí, mediante el incremento potencial en la demanda de bienes y servicios asociados al turismo, incluyendo transporte, alimentación, recorridos recreativos y servicios complementarios relacionados con actividades náuticas y ecoturísticas.

Durante la etapa constructiva se prevé la generación de empleos temporales directos e indirectos, mientras que durante la operación se favorecerá la continuidad de actividades turísticas y recreativas vinculadas al uso ordenado del litoral.

En consecuencia, el proyecto resulta compatible con las estrategias y objetivos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo 2021–2027 de Baja California Sur, particularmente en materia de turismo sustentable, fortalecimiento de infraestructura regional, desarrollo económico local y conservación ambiental en destinos emergentes del norte de la entidad.

III.2.2 Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Loreto

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Loreto constituye el instrumento de política ambiental mediante el cual se regulan los usos del suelo y las actividades productivas del territorio municipal, a partir de criterios de aptitud ambiental, conservación ecológica y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Dicho instrumento deriva del Convenio de Coordinación celebrado entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Gobierno del Estado de Baja California Sur y el H. Ayuntamiento de Loreto, publicado el 29 de mayo de 2006.

Con fundamento en el análisis cartográfico efectuado mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, así como la revisión de la cartografía oficial del POEL de Loreto, se determinó que el polígono donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentra comprendido dentro de alguna Unidad de Gestión Ambiental (UGA) específica establecida por dicho instrumento.

VINCULACION:

El sitio del proyecto no se encuentra sujeto a criterios ecológicos particulares derivados de una UGA local vigente, ni a políticas territoriales específicas establecidas para aprovechamiento, conservación, restauración o protección dentro del POEL municipal.

No obstante, el proyecto fue diseñado bajo criterios compatibles con los principios generales de ordenamiento ecológico aplicables a ecosistemas marino-costeros del municipio de Loreto.

En este sentido, el proyecto resulta congruente con los principios de aprovechamiento sustentable del territorio costero promovidos por los instrumentos de planeación ambiental aplicables al municipio de Loreto, al orientarse al ordenamiento de actividades náuticas ya existentes mediante infraestructura de baja alteración ambiental.

III.2. Plan de Ordenamiento Ecológico Local del H. Ayuntamiento de Loreto

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Loreto constituye el instrumento de política ambiental mediante el cual se regulan los usos del suelo y las actividades productivas dentro del territorio municipal, a través de la definición de Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y criterios de aptitud territorial. Dicho instrumento deriva del Convenio de Coordinación celebrado entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Gobierno del Estado de Baja California Sur y el H. Ayuntamiento de Loreto, publicado el 29 de mayo de 2006.

VINCULACIÓN

Con base en el análisis cartográfico realizado mediante la plataforma SIGEIA de la SEMARNAT, así como la revisión de la cartografía oficial vigente del POEL de Loreto, se determinó que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no se localiza dentro de alguna Unidad de Gestión Ambiental (UGA) definida por este instrumento de ordenamiento ecológico. Lo anterior se corroboró mediante la superposición del polígono del proyecto sobre la cartografía oficial correspondiente.

En consecuencia, el proyecto no contraviene disposiciones específicas derivadas del POEL del Municipio de Loreto, ni se contrapone con políticas territoriales de conservación, restauración o aprovechamiento establecidas para alguna UGA en particular.

Asimismo, el proyecto mantiene congruencia con los usos de suelo y densidades previstos para el desarrollo turístico integral Danzante Bay, conforme al Dictamen Técnico Favorable al nuevo planteamiento del Plan Maestro de Usos de Suelo emitido por el Gobierno del Estado de Baja California Sur el Dictamen Técnico Favorable al nuevo Plan Maestro de Uso de Suelo emitida por el H. Ayuntamiento de Loreto.

La construcción y operación del muelle rústico se plantea como infraestructura complementaria para las actividades turísticas, recreativas y de servicios náuticos asociadas al desarrollo turístico existente en la zona de Ensenada Blanca, sin promover cambios de uso de suelo adicionales, desmontes, urbanización intensiva o modificación significativa de las condiciones naturales del entorno costero y marino.

De igual manera, el proyecto es compatible con el aprovechamiento ordenado del frente costero y con las actividades turísticas y náuticas previstas para la zona, al proporcionar un punto controlado para el embarque y desembarque de pasajeros en embarcaciones menores, reduciendo maniobras dispersas sobre la playa y favoreciendo un uso más ordenado del área marina y de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).

III.2.3. Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Loreto–Nopoló–Notrí–Puerto Escondido–Ligüí–Ensenada Blanca, Municipio de Loreto, Baja California Sur

El Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Loreto–Nopoló–Notrí–Puerto Escondido–Ligüí–Ensenada Blanca (PSDUL) fue publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 20 de octubre de 2007, y constituye el principal instrumento de planeación territorial aplicable a la subregión donde se localiza el proyecto.

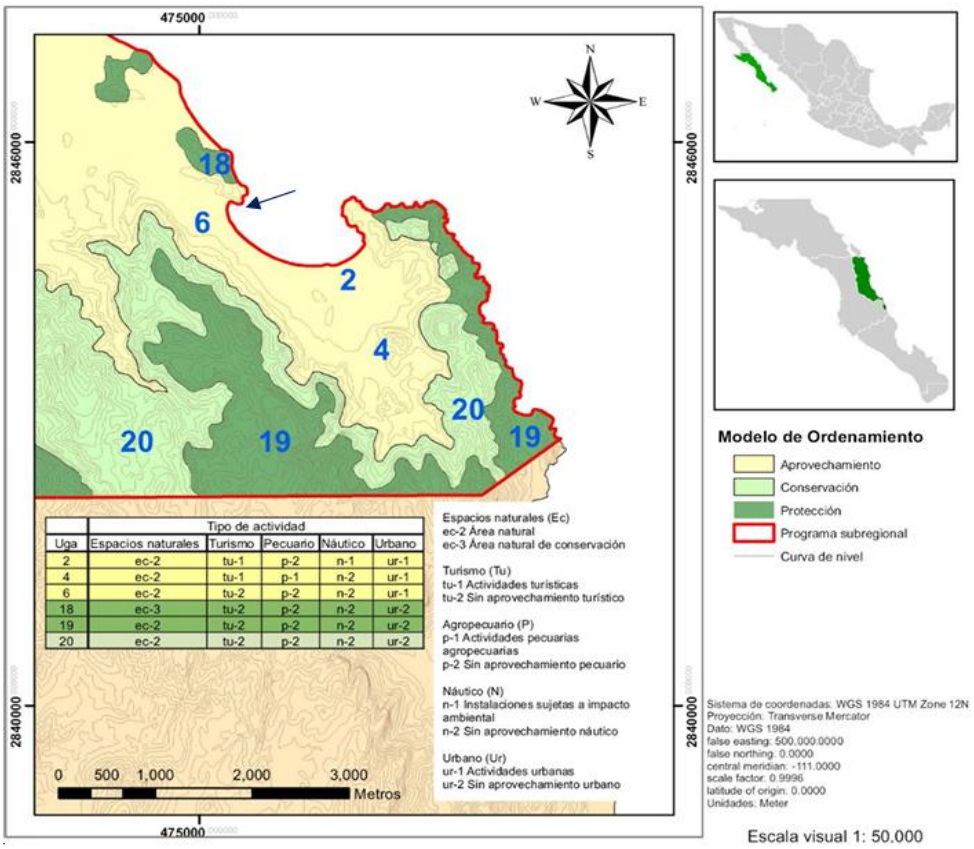


Figura 3.1. Modelo de ordenamiento con políticas del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Loreto–Nopoló–Notrí Puerto Escondido–Ligüí–Ensenada Blanca.

Dicho instrumento establece lineamientos para el ordenamiento territorial, regulación de usos del suelo, desarrollo urbano y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el corredor turístico y costero del municipio de Loreto, incorporando criterios de conservación ambiental y desarrollo regional.

El proyecto de construcción y operación del muelle rústico se localiza contiguo a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 2 del Programa Subregional de Desarrollo Urbano, correspondiente al entorno de la bahía de Ensenada Blanca. Dicha unidad presenta una política de **Aprovechamiento**, orientada al desarrollo ordenado de actividades compatibles con la vocación turística y productiva de la zona,

considerando su baja fragilidad ambiental y la capacidad para soportar un mayor nivel de uso, siempre que éste se realice bajo criterios de sustentabilidad.

En este contexto, la infraestructura náutica prevista resulta compatible con la política de aprovechamiento establecida para la UGA No. 2. Asimismo, el Programa dispone que este tipo de instalaciones deberá sujetarse previamente al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, requisito que se atiende mediante la presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, garantizando que la ejecución del proyecto se desarrolle conforme a la legislación ambiental aplicable y a las medidas de prevención, mitigación y seguimiento propuestas.

Los terrenos colindantes con la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se desarrollará el proyecto se encuentran comprendidos dentro de una **Zona de Aprovechamiento** del Programa Subregional de Desarrollo Urbano, presentando los siguientes usos y destinos de suelo:

- **H2 – Habitacional de densidad media baja**, destinado al desarrollo de vivienda conforme a los parámetros urbanísticos establecidos por el PSDUL para las localidades de Notrí, Ligüí y Ensenada Blanca.
- **AT-10 – Alojamiento turístico hotelero**, destinado al desarrollo de infraestructura de hospedaje con una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea, como parte de la estrategia de consolidación del corredor turístico de la subregión.

La infraestructura propuesta se localiza sobre Zona Federal Marítimo Terrestre y zona marina, por lo que no modifica ni interfiere con los usos del suelo previstos para la porción terrestre adyacente. Por el contrario, el muelle constituye infraestructura complementaria que brinda apoyo a las actividades turísticas y náuticas previstas en el PSDUL, resultando compatible con la vocación de aprovechamiento asignada al área y con el desarrollo turístico ordenado de Ensenada Blanca.

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
H2 Habitacional densidad Media baja	*El uso habitacional está destinado a la construcción de viviendas unifamiliares, plurifamiliares y conjuntos habitacionales. El indicador para la clasificación de la vivienda se establece de acuerdo con la densidad de población, el tamaño de los predios y la cantidad de viviendas por*	Actualmente no existe infraestructura habitacional en la porción de tierra contigua a la ZOFEMAT y cuerpo de agua donde se propone instalar el muelle rústico. En el tema náutico, las instalaciones estarán sujetas a la evaluación de un estudio de Impacto Ambiental. Esta actividad no se contrapone

	hectáreas neta y vecinal, estableciendo parámetros que expliquen el comportamiento de los 5 tipos considerados. Comprende densidades netas desde la muy alta (102 viviendas por hectárea) hasta la muy baja (17 viviendas por hectárea). La densidad neta se aplica solamente a lotes individuales urbanizados y la densidad vecinal a fraccionamientos, dado que se incluye a la superficie vendible y lotificada, el área de donación y de vialidades; se consideran 4.1 habitantes por vivienda. El tamaño mínimo de lote es de 450 m2 hasta un máximo de 599 m2, la densidad neta es de 22 viv/ha y la vecinal de 15 viv/ha, la densidad poblacional es de 62 hab/ha; la superficie bruta requerida al año 2025 para esta densidad es de 444 hectáreas que albergarán 13,751 habitantes y 3,347 viviendas. Sus lotes no podrán tener un frente menor de 12 metros; las construcciones deberán remeterse 3 metros a partir del alineamiento, superficie que se dejará como área libre. La localización de esta densidad se da en la ciudad de Loreto y en las localidades de Notrí, Ligüí y Ensenada Blanca.	con los usos de suelo establecidos en esta zona. La normativa de usos de acuerdo con las zonas establecidas en la zonificación secundaria, la que permite evaluar el grado de diversidad que existe en la zona, no contempla la actividad náutica e infraestructura como el muelle rústico como un uso explícitamente señalado como permitido, condicionado o prohibido, expresado en la tabla de compatibilidad de suelo del PSDUL. Sin embargo, en la misma tabla de compatibilidad de suelo aclara que: “todos los usos que no estén explícitamente señalados se considerarán condicionados. El proyecto no se localiza dentro de algún ecosistema frágil como humedales o dunas costeras. La costa donde se propone el proyecto presenta una playa rocosa natural y permanente, la cual no será modificada; esto es, que no se romperá ni retirará la roca de la costa. Para ello se contempla la instalación de una pasarela de madera elevada tipo palafito por sobre la costa rocosa, lo que evitará modificar y/o retirar el estrato rocoso. Igualmente el muelle rústico se desplantará desde la ZOFEMAT rocosa utilizando una pasarela elevada colocada sobre pilotes de madera hincados en sustrato marino, mayormente arenoso y sólo en una franja de aproximadamente 20 m de ancho de sustrato rocoso. La iluminación propuesta de lámparas solares en el muelle rústico, será de baja altura y orientada al piso, con pantallas protectoras que eviten difusión o reflejo de la iluminación en forma horizontal o hacia arriba. Esto

		aun y cuando el proyecto no se propone dentro de una playa arenosa, dunas o manglar, ni es zona de anidación de fauna marina (se localiza en el cabo rocoso oeste de la bahía Ensenada Blanca), pero cercano a la playa Ensenada Blanca.
AT-10 Densidad de 10 ctos/ha.	*Esta zonificación se establece a todo lo largo de la Subregión logrando el máximo aprovechamiento del potencial turístico. Así mismo se distribuyen y ordenan de tal forma que brinden el máximo de comodidad y seguridad, beneficiando el desarrollo de la actividad en este sector económico para la Subregión de Loreto. La zonificación de tipo turístico, dependiendo de su ubicación y para lograr una imagen urbana acorde con las perspectivas físicas de cada zona, se divide en 7 rangos definidos por densidad en cuartos por hectárea (ctos/ha). Es conveniente precisar que para lograr la meta de 8,913 cuartos al año 2025 se tiene que elaborar para cada zona un programa parcial (plan maestro) con los usos definidos a mayor detalle, respetando el número de cuartos asignados en cada sitio. De Ensenada Blanca a Notrí se propone una franja de 500 a 600 metros de ancho en la que se localizaran los cuartos hoteleros recomendados para cada sitio, en la ciudad de Loreto la densidad aplica al norte en una franja aproximadamente de 200 metros de ancho a partir de la Zona Federal Marítimo Terrestre.*	Actualmente no existe desarrollo turístico hotelero alguno contiguo a la zona propuesta del proyecto. El desarrollo del DTI y sus distintas construcciones se localizan al sureste del proyecto. En el tema náutico, las instalaciones estarán sujetas a la evaluación de un estudio de Impacto Ambiental. Esta actividad no se contrapone con los usos de suelo establecidos en esta zona.

Tabla 3.1 clave, criterio, vinculación aplicables al proyecto

Objetivos generales

Entre los objetivos generales del PSDUL destacan los siguientes:

- Orientar el crecimiento urbano y turístico de la subregión bajo criterios de sustentabilidad;
- Promover un desarrollo territorial ordenado y equilibrado;
- Mejorar la calidad de vida de la población mediante infraestructura y servicios compatibles con el entorno natural;
- Integrar las actividades económicas con la capacidad ambiental del territorio;
- Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;
- Fortalecer la planeación territorial mediante instrumentos de regulación urbana y ambiental.

Objetivos particulares

Dentro de los objetivos particulares aplicables al proyecto se encuentran:

- Regular el crecimiento urbano y turístico de acuerdo con la zonificación primaria y secundaria establecida;
- Promover actividades turísticas compatibles con el medio ambiente;
- Definir lineamientos para el aprovechamiento sustentable de actividades productivas y recreativas;
- Preservar áreas con valor ecológico y ecosistemas sensibles;
- Impulsar la participación comunitaria y el desarrollo regional;
- Fomentar infraestructura adecuada para el desarrollo turístico ordenado de la subregión.

VINCULACIÓN

Si bien el proyecto se desarrollará principalmente sobre una fracción de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y zona marina, y no sobre superficies urbanas continentales reguladas directamente por el PSDUL, las obras y actividades propuestas mantienen congruencia con los objetivos, políticas y estrategias establecidas por dicho instrumento de planeación territorial.

El proyecto es compatible con la vocación turística y recreativa definida para la región Loreto–Ligüí–Ensenada Blanca, así como con las políticas orientadas al fortalecimiento de infraestructura asociada al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y al desarrollo ordenado de actividades turísticas y náuticas.

La propuesta favorece el ordenamiento de actividades de embarque y desembarque que actualmente se realizan mediante maniobras de varado y desvarado sobre playa y zonas someras de la bahía, contribuyendo a reducir perturbaciones físicas sobre el sustrato costero y el ingreso recurrente de vehículos al cuerpo de agua marino.

El PSDUL reconoce a Ensenada Blanca como una zona con potencial estratégico para el desarrollo turístico regional, considerando el crecimiento asociado al Desarrollo Turístico Integral (DTI) Danzante Bay y otras actividades vinculadas al turismo de baja densidad y aprovechamiento recreativo del litoral.

En cuanto a la zonificación secundaria aplicable a las áreas continentales colindantes con el sitio del proyecto, el instrumento contempla usos compatibles con actividades turísticas y de alojamiento, incluyendo categorías habitacionales y de alojamiento turístico hotelero, lo cual resulta congruente con la naturaleza y función del muelle propuesto como infraestructura complementaria de apoyo para actividades recreativas y náuticas de pequeña escala.

El proyecto no implica:

- Modificaciones masivas de la línea de costa;
- Desmontes en superficies terrestres naturales;
- Dragados o rellenos;
- Construcción de marina turística;
- Almacenamiento de combustibles;
- Descargas de aguas residuales;
- Infraestructura portuaria intensiva.

Por el contrario, contempla un sistema constructivo ligero basado en pilotes hincados y estructuras abiertas que permiten conservar el flujo hidráulico natural y minimizar afectaciones al fondo marino y zona intermareal.

Adicionalmente, el proyecto incorpora medidas preventivas y de control ambiental. En consecuencia, el proyecto resulta compatible con las políticas, objetivos y estrategias establecidas en el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Loreto–Nopoló–Notrí–Puerto Escondido–Ligüí–Ensenada Blanca, al integrarse de manera congruente con la vocación turística y ambiental de la región, promoviendo infraestructura náutica ligera y de bajo impacto ambiental acorde con los criterios de desarrollo sustentable previstos para la subregión.

III.3. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con el análisis espacial realizado mediante SIGEIA-SEMARNAT, el proyecto se localiza dentro del Área Natural Protegida de competencia federal denominada Parque Nacional Bahía de Loreto, decretada el 19 de julio de 1996 y modificada el 6 de enero de 2003, con una superficie aproximada de 206,581 ha, de las cuales 184,889 ha corresponden a ambiente marino.

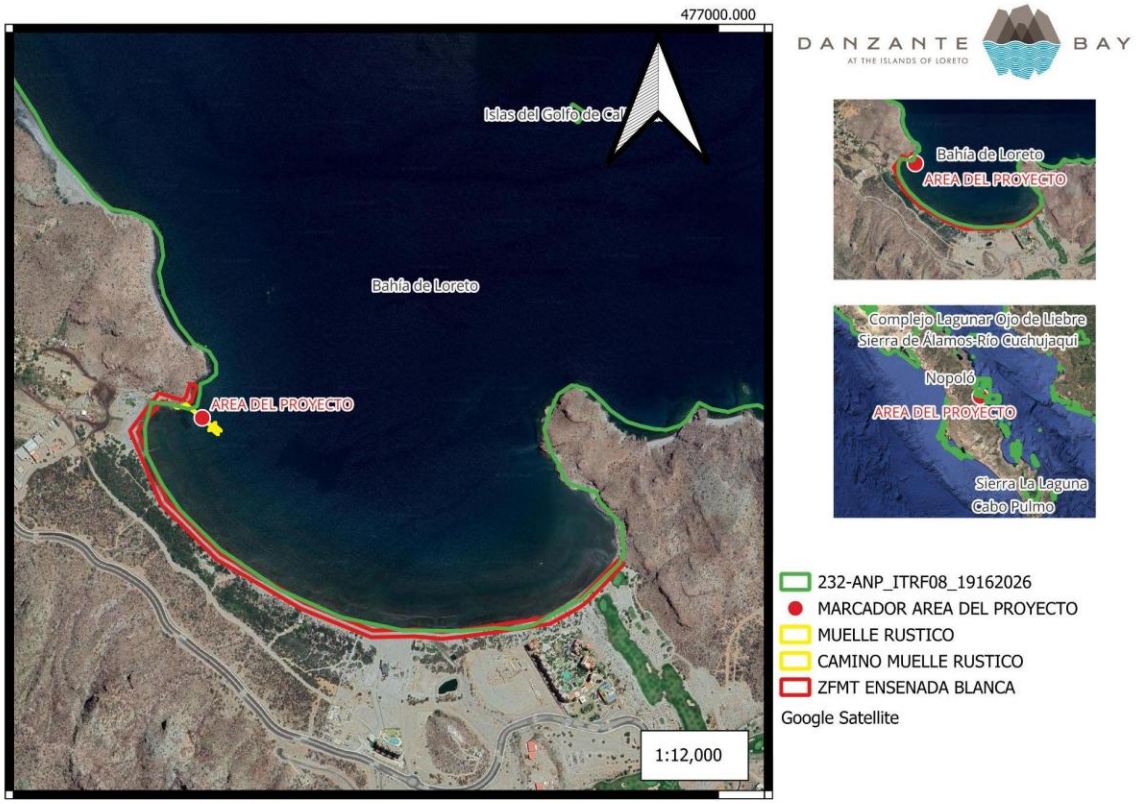


Figura 3.2. Área Natural Protegida Parque Nacional Bahía de Loreto respecto al área del proyecto.

El Parque Nacional Bahía de Loreto forma parte de la región ecológica del Golfo de California, considerada una de las zonas marinas de mayor productividad biológica del Pacífico oriental tropical. En el área se presentan ecosistemas costeros y marinos de relevancia ecológica, incluyendo ambientes insulares, playas rocosas, zonas arenosas someras, comunidades bentónicas y hábitats utilizados por especies marinas de interés ecológico y pesquero.

Conforme a la cartografía oficial consultada en SIGEIA y a la zonificación representada en el Programa de Manejo vigente del Parque Nacional Bahía de Loreto, el sitio del proyecto se ubica dentro de una subzona de aprovechamiento sustentable vinculada al uso turístico y náutico de bajo impacto ambiental, donde se permiten actividades asociadas al turismo sustentable, navegación, monitoreo ambiental y aprovechamientos no extractivos compatibles con la conservación de los ecosistemas marinos.

El proyecto consiste en la construcción y operación de un muelle rústico de bajo impacto ambiental conformado por una sección fija sobre pilotes con terminación en “T”, una rampa móvil desmontable, una plataforma flotante en “U” y un sendero elevado tipo palafito, destinado exclusivamente al embarque y desembarque temporal de pasajeros en embarcaciones menores.

Las características constructivas y operativas del proyecto fueron definidas considerando las restricciones ambientales aplicables al Área Natural Protegida, priorizando criterios de mínima intervención física sobre el entorno costero y marino.

Adicionalmente, durante la etapa constructiva se implementarán medidas preventivas orientadas a minimizar la dispersión temporal de sedimentos, mediante el uso de barreras de contención tipo geotextil alrededor de los puntos de trabajo en el medio marino.

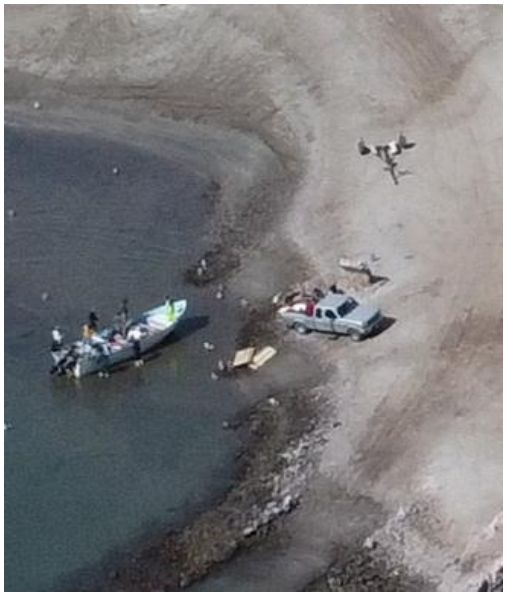
De igual forma, se establecerán medidas de manejo ambiental para reducir perturbaciones sobre fauna marina y aves costeras, incluyendo control de horarios de trabajo, restricción de maniobras innecesarias, supervisión ambiental durante actividades de hincado y protocolos preventivos ante presencia de organismos sensibles.

El proyecto tampoco contempla la realización de actividades incompatibles con los objetivos de conservación y las disposiciones del Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto. En particular, durante ninguna de sus etapas se prevé:

- El vertimiento o disposición de residuos sólidos, aguas residuales, hidrocarburos o cualquier otra sustancia contaminante al medio marino.
- La introducción de especies exóticas o invasoras de flora o fauna.
- La extracción, captura, colecta o aprovechamiento de ejemplares de flora y fauna silvestres o de otros recursos naturales.
- La realización de obras de dragado, relleno o modificación del fondo marino que generen alteraciones permanentes a la dinámica costera o incrementen la turbidez más allá de los efectos temporales propios de la instalación de pilotes.
- La destrucción, fragmentación o alteración de hábitats utilizados por especies de importancia ecológica o bajo alguna categoría de protección.
- El desarrollo de actividades recreativas de alto impacto ambiental incompatibles con la zonificación del Área Natural Protegida.

Asimismo, el proyecto incorpora medidas específicas para evitar la afectación a los ecosistemas marino-costeros, entre las que destacan el uso de barreras de contención de sedimentos durante la etapa constructiva, el manejo integral de residuos, la prohibición de realizar mantenimientos de embarcaciones en el sitio, la prevención de derrames de combustibles y lubricantes, así como la supervisión ambiental permanente durante las actividades de construcción.

Por el contrario, la infraestructura propuesta contribuirá al ordenamiento de las maniobras de embarque y desembarque de pasajeros y usuarios de embarcaciones menores, reduciendo el tránsito recurrente de vehículos y embarcaciones sobre la playa y las zonas someras, lo que favorecerá una disminución de las perturbaciones sobre el ecosistema costero.





Figuras 3.3 Perturbaciones actuales en el ecosistema

En consecuencia, el proyecto es congruente con los objetivos de conservación, la zonificación y las disposiciones del Programa de Manejo del Parque Nacional Bahía de Loreto, al constituir infraestructura náutica ligera de bajo impacto ambiental, compatible con el aprovechamiento sustentable y el uso turístico permitido dentro de la subzona donde se ubica.

Disposición del Programa de Manejo	Cumplimiento del proyecto
Prohibición de verter contaminantes	El proyecto no contempla descargas ni vertimientos al medio marino.
Prohibición de introducir especies exóticas	No se introducirá flora o fauna exótica durante ninguna etapa del proyecto.
Prohibición de extraer flora o fauna	No se realizará aprovechamiento extractivo de recursos naturales.
Restricción al dragado y rellenos	El proyecto no contempla dragado ni rellenos; únicamente hincado de pilotes.
Protección de hábitats	Se implementarán medidas de prevención y supervisión ambiental para evitar afectaciones.

Tabla 3.2 disposición del programa y cumplimiento del proyecto

III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

III.3.2.1. Descripción general

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC) es un instrumento de política ambiental de competencia federal, cuyo propósito es regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales marinos y costeros, así como preservar la biodiversidad y los servicios ambientales presentes en las zonas marinas mexicanas y sus áreas federales adyacentes.

Como parte de su formulación, el programa definió distintas Unidades de Gestión Ambiental (UGA) a partir de criterios de presión ambiental, fragilidad ecológica, vulnerabilidad y aptitud sectorial. Dichas unidades se clasifican en Unidades de Gestión Costera (UGC) y Unidades de Gestión Oceánica (UGO), integrando regiones con características ecológicas y funcionales homogéneas.

Con base en el análisis cartográfico realizado mediante la plataforma SIGEIA de la SEMARNAT, el área donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC2, específicamente en la subunidad identificada con la clave 2.2.2.6.5.6, correspondiente al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

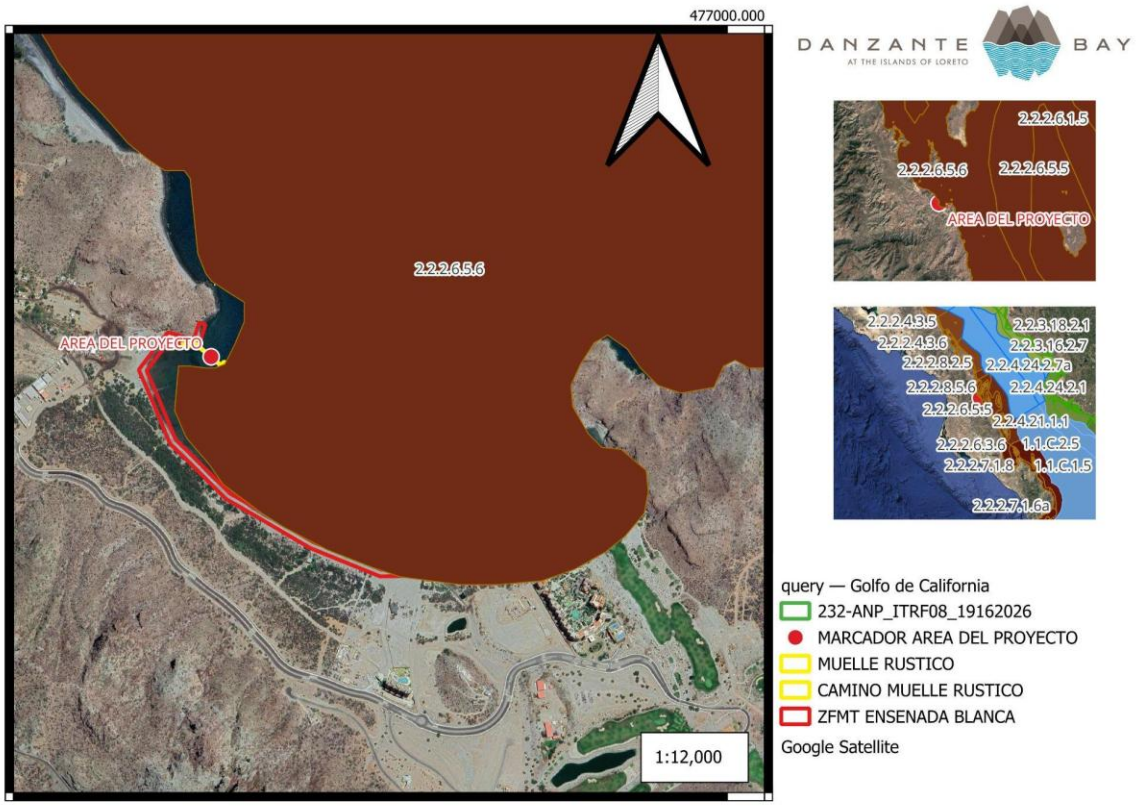


Figura 3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California respecto al proyecto.

El lineamiento ecológico que aplica para todas las subunidades de la UGC2 es el siguiente: “Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta UGA deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre Bajo y por un nivel de presión marina Bajo”.

LISTADO DE LOS CRITERIOS APLICABLES

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo turístico cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:

• Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;

• Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.

2. La SECTUR en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de la actividad turística, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:

• Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;

• Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;

• La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos turísticos, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.

3. La SEMARNAT promoverá que la SECTUR y los gobiernos de los estados, en el marco de sus atribuciones, prioricen y refuercen los apoyos directos o indirectos a los proyectos turísticos que sean coherentes con los principios del desarrollo sustentable y contribuyan a la mejora de la calidad del medio ambiente.

4. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT y la SECTUR coordinarán acciones para asegurar que se reviertan las tendencias de expansión turística cuando exista evidencia para fundamentar que la demanda de bienes y servicios ambientales de éstas sobrepasa la capacidad de carga del ambiente.

Esta unidad ambiental presenta aptitud alta para actividades turísticas y de conservación, así como aptitud media para pesca ribereña. Asimismo, se caracteriza por mantener niveles relativamente bajos de presión ambiental, aunque posee una fragilidad ecológica elevada derivada de la alta productividad biológica del Golfo de California y de la presencia de especies y ecosistemas prioritarios para la conservación.

5. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SAGARPA y la SECTUR, coordinarán acciones para impulsar un plan de colaboración entre los sectores de turismo y conservación que incluya el financiamiento de investigación para la preservación de recursos naturales, el fortalecimiento de los programas de vigilancia y apoyo en la capacitación de servidores turísticos y programas de educación ambiental al público en general, a partir de cuotas de pesca deportiva, entre otros esquemas de financiamiento.

6. Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR, la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo coordinarán acciones para ordenar la actividad turística, de manera particular en las áreas naturales protegidas, los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio y las zonas protegidas forestales, entre otras.

7. Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, seguirá consolidando el Sistema de Indicadores de Sustentabilidad que forma parte del Programa Agenda 21 para el Turismo Sustentable. Este sistema se integrará a la bitácora ambiental para apoyar la toma de decisiones en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

8. Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, deberán promover proyectos de educación ambiental para los prestadores de servicios, usuarios y comunidades en zonas turísticas.

8. Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, deberán promover proyectos de educación ambiental para los prestadores de servicios, usuarios y comunidades en zonas turísticas.

1. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, definirá las áreas en las que se deberán implementar esquemas espacialmente explícitos de protección, conservación, preservación y restauración, con base en la información que se genere como resultado de la Agenda de Investigación de este Proceso o de otras fuentes, relativa a:

• Distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, identificando rutas migratorias, áreas de crianza, refugio y reproducción.

• Identificación de zonas de riqueza biológica, hábitats y ecosistemas prioritarios (tales como arrecifes; pastos marinos; humedales costeros, en particular manglares; bahías; esteros; lagunas costeras; islas y dunas costeras, entre otros) y procesos ecológicos críticos como sugerencias.

2. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, garantizará que en la evaluación del impacto ambiental de las obras y/o actividades del sector turístico, acuícola, comunicaciones y transportes, pesquero y demás sectores productivos que incidan en los humedales costeros (principalmente manglares), se establezcan las medidas preventivas, de mitigación y/o restauración procedentes que permitan la continuidad funcional y estructural de estos ecosistemas, así como el mantenimiento de su biodiversidad y productividad.

3. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones promoverá la aplicación del enfoque precautorio cuando no se tenga la información suficiente para la adopción de medidas preventivas, de mitigación y restauración que permitan evitar que el proyecto afecte irremediablemente a los humedales costeros (principalmente manglares).

4. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, llevará a cabo las acciones necesarias para evaluar el impacto de las diferentes actividades productivas sobre los humedales costeros (principalmente manglares) en el Golfo de California.

5. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones y en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, establecerá y dará seguimiento a un programa de identificación de humedales costeros (principalmente manglares) con deterioro, susceptibles de ser restaurados y definirá, con la participación de especialistas locales y convocando a los actores interesados, las áreas de atención prioritaria en los ámbitos regional y estatal, para el establecimiento de programas para su rehabilitación o recuperación, con base en su viabilidad técnica, económica y ambiental.

6. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones y en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, definirá estrategias de conservación y manejo integral de humedales costeros (principalmente manglares) en el Golfo de California, con el objeto de proteger la biodiversidad

asociada a los mismos y asegurar que el uso y disfrute de los beneficios económicos y sociales que éstos generan no perjudique su condición futura.

7. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SAGARPA y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes y con la participación de los sectores productivos, deberán coordinar acciones para la implementación de programas de rehabilitación de sistemas lagunares costeros y bahías que requieren ser restaurados.

8. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones garantizará que a través de la aplicación de programas y en el otorgamiento de concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones se asegure la protección de:

• las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;

• los hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.

• zonas de agregación, reproducción y crianza de aves marinas.

14. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SECTUR, los gobiernos de los estados y el sector turístico, fortalecerá la integración de un sistema de información a partir de los registros de avistamiento de ballenas, tiburones y tortugas marinas entre otros, que apoye el diseño y aplicación de políticas e instrumentos para su protección. Este sistema será integrado a la bitácora ambiental para apoyar la toma de decisiones en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

15. La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones y en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, continuará generando la investigación científica para evaluar el impacto de las actividades productivas (pesca industrial, pesca ribereña, turismo y acuacultura) sobre los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales que sustenten el diseño y aplicación de políticas e instrumentos de conservación.

17. La SEMARNAT continuará fortaleciendo el manejo de las áreas naturales protegidas existentes, así como los procesos de gestión de las propuestas actuales y futuras para la creación de nuevas áreas naturales protegidas en el Golfo de California, a través de:

• la elaboración y la actualización de los planes de manejo;

• el trabajo en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California para el fortalecimiento de la participación social en los procesos de declaratoria y de

elaboración de los planes de manejo de las áreas naturales protegidas, de manera que se integren a la planeación regional;

• El trabajo en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California para el desarrollo de estrategias que permitan establecer alianzas y sinergias con los sectores en la identificación y manejo del sistema de áreas naturales protegidas marinas y costeras en el Golfo de California; y

• El impulso, en colaboración con la SAGARPA, del manejo sustentable de las pesquerías en las áreas naturales protegidas, a través de la participación del sector de la pesca ribereña y de la pesca industrial en los Consejos Asesores de las áreas naturales protegidas.

20. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT en coordinación con SEMAR, SCT, SAGARPA y SECTUR, así como con las autoridades federales, estatales y municipales competentes, promoviendo la participación de la Secretaría de Salud, deberán proteger las aguas marinas y costeras de la contaminación proveniente de fuentes terrestres y de las actividades que se desarrollan en el mar, a través de:

• El establecimiento de metas de calidad del agua que permitan mantener la contaminación marina dentro de los límites ambientales aceptables

• El monitoreo del cumplimiento de las metas de calidad del agua

• El establecimiento de planes de acción específicos en materia de prevención de la contaminación marina

Dentro de la UGC2 se reconocen procesos ecológicos relevantes y zonas asociadas con la distribución de especies marinas de importancia ecológica y de conservación, entre ellas aves marinas, tiburón ballena, tiburón blanco, tiburón peregrino, ballena azul y ballena jorobada, entre otras especies protegidas conforme a la legislación ambiental aplicable.

El lineamiento ecológico general aplicable a esta unidad establece que las actividades productivas deberán desarrollarse bajo criterios de sustentabilidad, priorizando un enfoque preventivo que permita mantener los niveles actuales de presión ambiental y conservar los atributos naturales que determinan la aptitud sectorial de la región.

El programa contempla además acciones generales de sustentabilidad dirigidas principalmente a los sectores turismo, pesca, comunicaciones y transportes, así como medio ambiente y recursos naturales, orientadas a prevenir conflictos ambientales, reducir impactos acumulativos y favorecer el aprovechamiento ordenado de los recursos marinos y costeros.

VINCULACIÓN

El proyecto de preparación del sitio, construcción y operación de un muelle rústico es congruente con los lineamientos y estrategias establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, al ubicarse dentro de una unidad ambiental con vocación turística y de aprovechamiento sustentable.

La infraestructura propuesta consiste en un muelle de dimensiones reducidas destinado al atraque temporal de embarcaciones menores para actividades de embarque y desembarque de pasajeros, sin contemplar dragados, rellenos, escolleras, marinas integrales ni modificaciones extensivas del entorno marino-costero.

De acuerdo con la información obtenida del análisis SIGEIA, el proyecto se ubica dentro de la subunidad 2.2.2.6.5.6 de la UGC2, vinculante a las actividades turísticas, de conservación y pesca ribereña. En este sentido, el proyecto considera medidas preventivas y de mitigación orientadas a minimizar afectaciones sobre el medio marino y mantener los niveles actuales de presión ambiental.

Entre dichas medidas destacan la restricción de actividades exclusivamente al área autorizada, el control de residuos sólidos y líquidos, la prohibición de vertimientos al cuerpo de agua, el mantenimiento preventivo de maquinaria y embarcaciones fuera del sitio del proyecto, así como la utilización de estructuras de bajo impacto constructivo adaptadas a las condiciones naturales del sitio.

Asimismo, el proyecto no implica cambio de uso de suelo forestal, remoción significativa de vegetación natural, afectación de humedales, modificación de cauces, ni alteración directa de hábitats críticos para especies protegidas. La operación propuesta se limita al uso temporal de embarcaciones menores, manteniendo la compatibilidad con las actividades tradicionales de navegación y pesca ribereña desarrolladas en la bahía de Ensenada Blanca.

En consecuencia, se considera que el proyecto es compatible con los objetivos de conservación, aprovechamiento sustentable y prevención ambiental establecidos por el POEMGC para la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC2.

CONCLUSION

Cabe destacar que a lo largo de los años se han indo integrando Estudios relacionados al área que nos permite conocer los elementos que la integran más a fondo y establecer las medidas de prevención y mitigación necesarias para evitar el impacto negativo y deterioro del ecosistema. En función de lo anteriormente expuesto, se concluye que las obras y/o actividades relacionadas con el proyecto denominado *“MUELLE RUSTICO”*, no se contrapone con la normatividad ambiental contenida en

los diferentes instrumentos que regulan el uso del suelo en el área del proyecto, el aprovechamiento de aguas nacionales y los programas o decretos aplicables, por el contrario se prevén obras y actividades restringidas y controladas que permiten el desarrollo del proyecto sin impactar negativamente el ecosistema, por lo cual se considera que es AMBIENTALMENTE VIABLE.

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

IV.1. Área de Influencia

De acuerdo con la metodología señalada por SEMARNAT, así como con criterios técnicos empleados en evaluaciones ambientales previas, la delimitación del Sistema Ambiental y el Área de influencia consideró elementos territoriales y ambientales vinculados con el sitio donde se pretende desarrollar el muelle rústico. Asimismo, se integraron componentes hidrológicos, ecológicos y de planeación territorial que presentan relación funcional con el área de estudio.

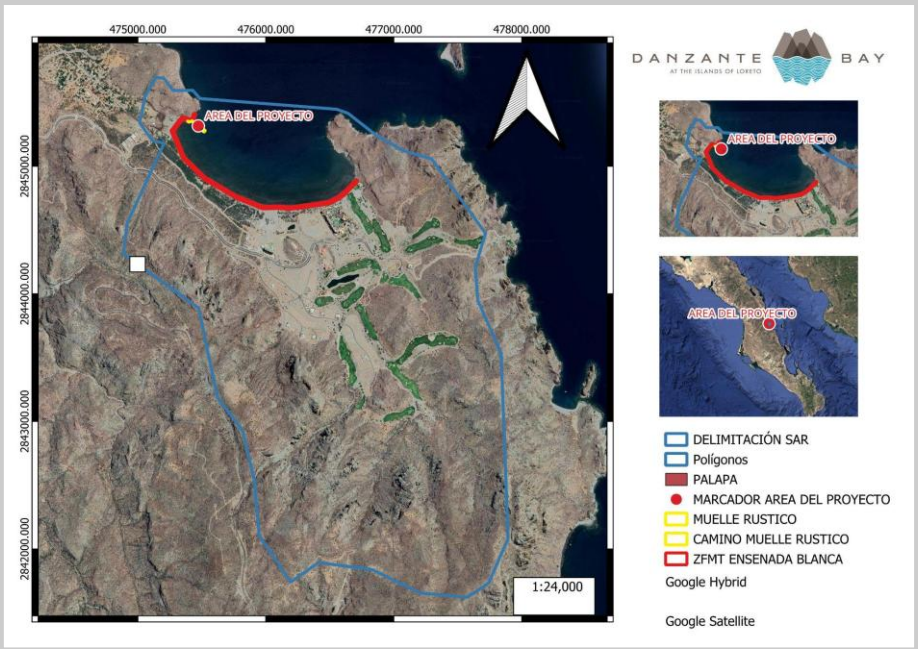


Figura 4.1.Delimitación del Sistema Ambiental de influencia del proyecto.

Para la integración del Sistema Ambiental se consideraron los siguientes criterios espaciales y ambientales:

- **Límite del proyecto:** correspondiente a la superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), así como al área de fondo marino y columna de agua donde se propone la instalación del muelle rústico y la estructura de acceso tipo palafito.

- **Criterios administrativos y de planeación territorial:** definidos con base en el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Loreto–Nopoló–Notrí–Puerto Escondido–Ligüí–Ensenada Blanca, particularmente respecto de las áreas normativas colindantes identificadas como H2 y AT-10.

- **Criterios ecológicos e hidrológicos:** asociados a la microcuenca Punta El Estuche, perteneciente a la Subcuenca Loreto, así como al polígono marino de la bahía Ensenada Blanca, ubicada dentro del Área Natural Protegida Parque Nacional Bahía de Loreto. Estos elementos fueron considerados debido a su relación con los procesos de escurrimiento superficial, dinámica costera y conectividad ecológica del área.

- **Información derivada de estudios técnicos especializados:** relacionada con características batimétricas, condiciones de capacidad de carga, biodiversidad marina y mecánica de suelos presentes en el sitio y zona adyacente del proyecto.

Mediante la integración y análisis espacial de los elementos anteriores dentro de un Sistema de Información Geográfica (SIG), se definió un polígono envolvente correspondiente al Sistema Ambiental de influencia del proyecto, con una superficie aproximada de 812.60 hectáreas.

Dicho polígono incorpora tanto el entorno marino inmediato de la bahía Ensenada Blanca, como una porción de la microcuenca hidrológica Punta El Estuche, considerando la interacción existente entre los componentes terrestres y marinos que intervienen en la dinámica ambiental del área de estudio.

Para efectos de la caracterización ambiental y del análisis de impactos, el Sistema Ambiental incluye dos unidades principales:

a) La porción marina correspondiente a la bahía Ensenada Blanca, con una superficie aproximada de 83.29 hectáreas; y

b) La microcuenca Punta El Estuche, con una superficie aproximada de 729.31 hectáreas.

La integración de ambas unidades permite evaluar de manera conjunta las condiciones ambientales del entorno donde se desarrollará el proyecto, así como los procesos ecológicos y físicos potencialmente relacionados con las distintas etapas de construcción y operación de la infraestructura propuesta.

IV.2. ELEMENTOS FÍSICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Hidrología superficial

El estado de Baja California Sur presenta condiciones climáticas predominantemente áridas y semiáridas, caracterizadas por escasa precipitación pluvial y una limitada presencia de corrientes superficiales permanentes.

Debido a ello, los escurrimientos superficiales son de comportamiento intermitente y generalmente se generan durante eventos extraordinarios de precipitación asociados a tormentas tropicales y ciclones.

El análisis hidrológico regional se sustenta en el estudio de las cuencas hidrográficas, entendidas como unidades territoriales naturales donde el agua precipitada es captada, almacenada y conducida a través de una red de drenaje hacia un punto de salida común. Estas unidades permiten comprender el comportamiento del escurrimiento superficial, así como los procesos de captación, infiltración y transporte de sedimentos presentes en el territorio.

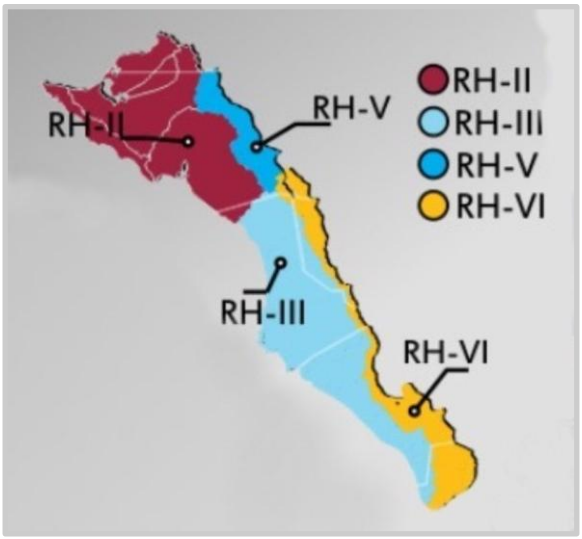


Figura 4.2. Regiones hidrológicas del estado de Baja California Sur.

En Baja California Sur se reconocen cuatro regiones hidrológicas principales: Baja California Centro-Oeste (RH02), Baja California Suroeste (RH03), Baja California Centro-Este (RH05) y Baja California Sureste (RH06). Dentro de ellas se distribuyen más de cuarenta cuencas hidrológicas, algunas compartidas parcialmente con el estado de Baja California.

La disponibilidad de agua superficial en la entidad es limitada y presenta variaciones importantes derivadas de las condiciones climáticas regionales. De acuerdo con información de CONAGUA y publicaciones oficiales, el volumen disponible de aguas superficiales en el estado disminuyó considerablemente durante las últimas décadas, situación asociada a la baja precipitación y a la variabilidad hidrometeorológica característica de la región. En términos regionales, los mayores escurrimientos naturales superficiales se presentan en las cuencas localizadas en los municipios de Mulegé y La Paz, mientras que Loreto registra los valores más bajos de disponibilidad superficial.

SIMBOLOGÍA	TIPO	CARACTERÍSTICAS
BW(h')w	Muy árido, cálido	Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C; temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual

Tabla 4.1. Tipo de clima en la región del proyecto.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Subcuenca Loreto (RH06Bc), perteneciente a la Cuenca Loreto–Bahía de La Paz (RH06B), integrada a su vez en la Región Hidrológica RH06 Baja California Sureste. Esta subcuenca presenta drenaje de tipo exorreico, descargando sus escurrimientos hacia el Golfo de California.

En el área no existen ríos permanentes; el drenaje superficial está conformado principalmente por arroyos efímeros e intermitentes que permanecen secos la mayor parte del año y únicamente presentan escurrimiento temporal durante eventos de lluvia intensa.

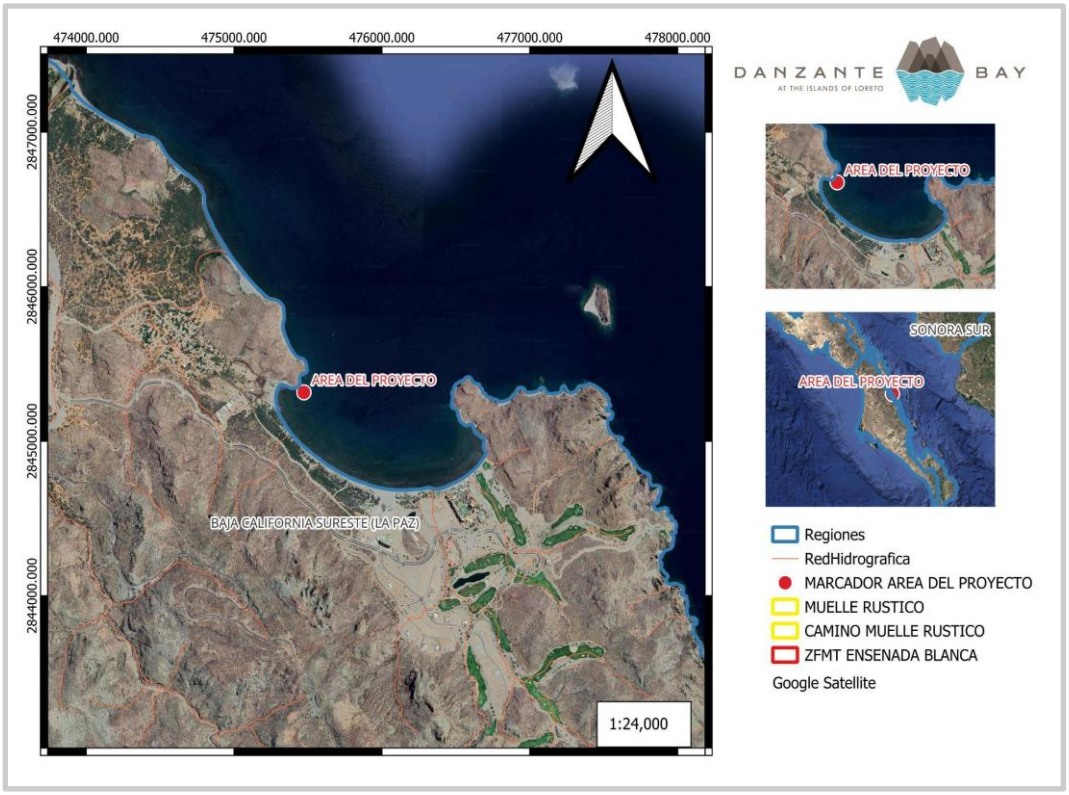


Figura 4.3. Ubicación del proyecto dentro de la Subcuenca Loreto (RH06Bc).

La Subcuenca Loreto cuenta con una superficie aproximada de 580.7 km² y limita al norte con la cuenca San Juan B. Londó, al sur con las cuencas Santo Domingo y Tepentú, al oeste con Tepentú y San Juan B. Londó, y al este con el Golfo de California. Para el año 2020 se reportó una disponibilidad media anual superficial de aproximadamente 8.406 hm³/año.

La morfología de la subcuenca presenta una orientación general noroeste-sureste, con divisorias topográficas cercanas al litoral del Golfo de California. Esta configuración favorece el desarrollo de cauces relativamente cortos, de trazo recto y pendientes pronunciadas. El patrón de drenaje predominante es paralelo a subparalelo y está integrado por aproximadamente 150 arroyos efímeros originados principalmente en las sierras La Giganta y Las Tarabillas, los cuales descargan hacia la Bahía de Loreto y zonas costeras adyacentes.

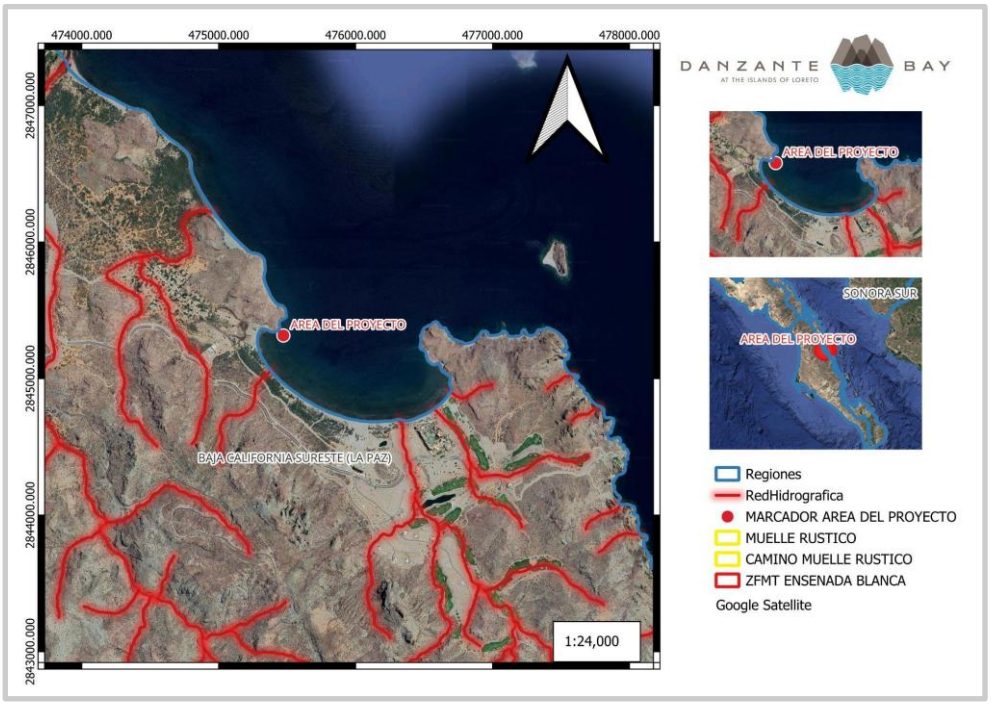


Figura 4.4. Red hidrográfica de la Subcuenca Loreto y principales escurrimientos superficiales.

La localidad de Ensenada Blanca y el área donde se pretende desarrollar el proyecto se asocian a un sistema de drenaje de corta longitud relacionado con el abanico fluvio-deltaico del arroyo Ensenada Blanca. De acuerdo con la clasificación hidrológica de INEGI, la Subcuenca Loreto comprende diversas microcuencas, entre ellas Punta El Estuche, Arroyo El Estuche y Arroyo Ligüí.

El proyecto se localiza específicamente dentro de la microcuenca Punta El Estuche o Ensenada Blanca, la cual presenta una superficie aproximada de 835.25 hectáreas y elevaciones máximas cercanas a los 351 msnm. Esta microcuenca es de tipo

exorreico y descarga sus escurrimientos hacia la zona costera de Ensenada Blanca y el Golfo de California.

IV.2.2. Hidrología subterránea

En Baja California Sur, las condiciones climáticas áridas y la ausencia de corrientes superficiales permanentes hacen que el abastecimiento de agua dependa principalmente de los acuíferos subterráneos. Estos sistemas constituyen reservas estratégicas para el suministro de agua potable, actividades agropecuarias y otros usos humanos en la entidad.

Un acuífero corresponde a una formación geológica capaz de almacenar y transmitir agua subterránea, permitiendo su extracción mediante obras de captación como pozos. Para fines de administración y manejo hídrico, el territorio nacional ha sido dividido en unidades hidrogeológicas definidas por CONAGUA, reconociéndose un total de 653 acuíferos en el país, de los cuales 39 se localizan en el estado de Baja California Sur.



Figura 4-5. Acuífero del área del proyecto.

La disponibilidad de agua subterránea en Baja California Sur es limitada debido a que gran parte de la recarga natural ocurre únicamente durante eventos extraordinarios de precipitación, principalmente asociados a ciclones tropicales y lluvias estacionales.

Como resultado, en diversos acuíferos del estado la extracción y el volumen comprometido superan la capacidad natural de recarga.

Información oficial de CONAGUA y del Diario Oficial de la Federación indica que, para los últimos periodos evaluados, más de la mitad de los acuíferos de la entidad presentaban condiciones deficitarias. Aunque en algunos casos se observaron ligeras variaciones positivas en la disponibilidad media anual, persiste una presión importante sobre el recurso hídrico subterráneo en el estado.

El área del proyecto se localiza dentro del acuífero Loreto (clave 0328), situado en la porción centro-oriental del estado de Baja California Sur. Este acuífero forma parte del Organismo de Cuenca Península de Baja California y se encuentra integrado administrativamente al Consejo de Cuenca Baja California Sur.

De acuerdo con la actualización de disponibilidad media anual publicada por CONAGUA, el acuífero Loreto presenta una disponibilidad aproximada de 0.92072 Mm^3 anuales. Asimismo, no cuenta actualmente con un Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

El principal aprovechamiento del acuífero Loreto corresponde al abastecimiento de agua potable para la ciudad de Loreto, donde se concentra la mayor parte de la población municipal. En menor proporción, el agua subterránea es utilizada para actividades agrícolas y usos doméstico-abrevadero en comunidades rurales cercanas.

Conforme a la información inscrita en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los usos predominantes en el acuífero corresponden al doméstico-abrevadero y público-urbano. El acuífero se encuentra totalmente comprendido dentro del municipio de Loreto y, para efectos administrativos relacionados con derechos de agua nacional, se clasifica dentro de la zona de disponibilidad número 4.

En términos hidrológicos, el proyecto no contempla actividades de extracción, aprovechamiento ni modificación directa de los flujos de agua subterránea, debido a que las obras propuestas corresponden a infraestructura ligera ubicada en zona costera y cuerpo marino. Por ello, no se prevé afectación significativa sobre la disponibilidad o funcionamiento del acuífero Loreto durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

IV.2.3. Clima

Las condiciones climáticas del estado de Baja California Sur están influenciadas por diversos factores fisiográficos y oceanográficos, entre los que destacan la presencia de cadenas montañosas orientadas longitudinalmente sobre la península y la interacción con las corrientes marinas del océano Pacífico y el Golfo de California. Esta combinación determina variaciones regionales en temperatura, humedad y

precipitación, influyendo directamente sobre la distribución de ecosistemas y comunidades biológicas.

De manera general, el clima predominante en gran parte del estado corresponde a ambientes áridos y desérticos, donde la evaporación potencial supera considerablemente a la precipitación anual. Las condiciones de mayor humedad se restringen principalmente a zonas serranas con mayor altitud, como la Sierra La Giganta y Sierra La Laguna.

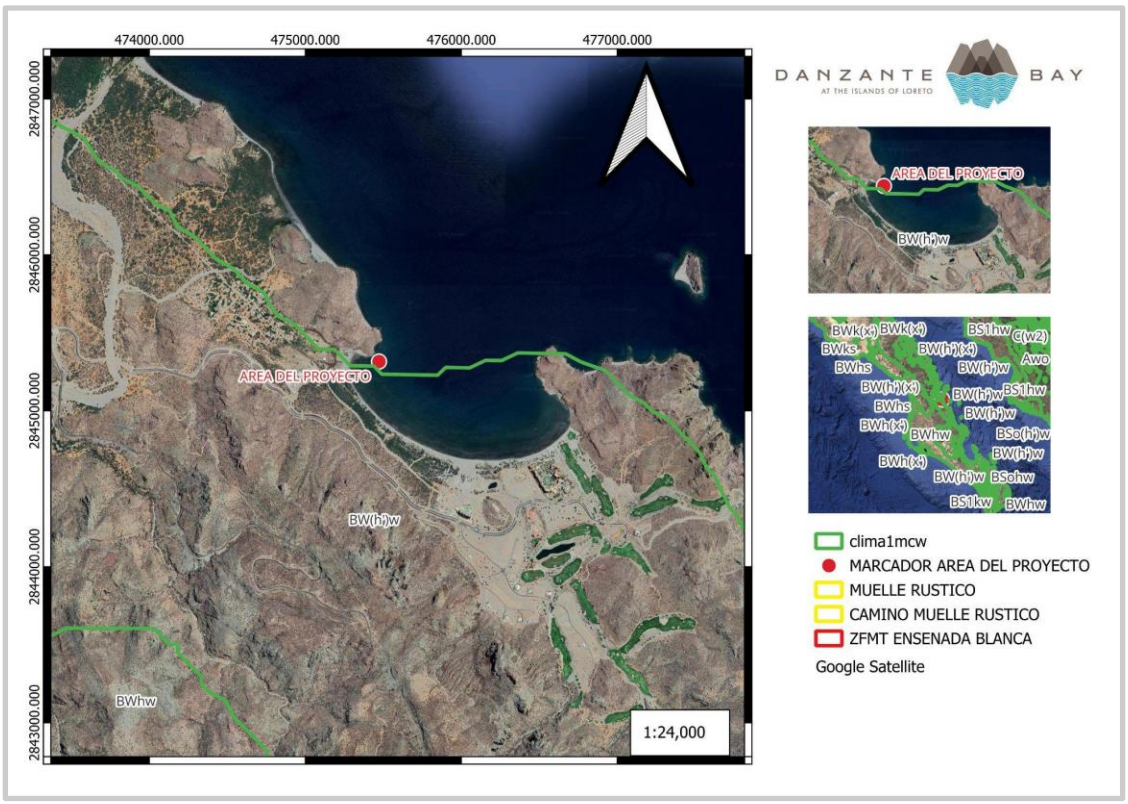


Figura 4.6. Clasificación climática del área de estudio y región de influencia.

Con base en la clasificación climática de Köppen modificada por García, el área de estudio presenta un clima del tipo BW(h')w, correspondiente a un clima muy árido y cálido, con temperatura media anual superior a 22 °C y temperatura del mes más frío mayor a 18 °C. Este tipo climático se caracteriza por presentar lluvias escasas concentradas principalmente durante el verano, así como una marcada condición de aridez durante la mayor parte del año.

Las condiciones climáticas regionales están asociadas a la influencia orográfica de las sierras localizadas hacia el occidente y suroeste del área de estudio, entre ellas La Giganta y otros sistemas montañosos locales, los cuales modifican parcialmente la circulación atmosférica y la distribución espacial de la precipitación en la región costera del Golfo de California.

En la zona de Ensenada Blanca y el sitio donde se propone el proyecto predominan condiciones cálidas y secas durante prácticamente todo el año, con alta radiación solar y baja humedad relativa. La precipitación ocurre principalmente durante la temporada de ciclones tropicales y eventos de lluvia asociados al verano.

Hacia localidades ubicadas más al norte, como Nopoló, Juncalito y Loreto, se presentan variantes climáticas con ligeras diferencias en el régimen de precipitación, aunque manteniendo el carácter árido dominante de la región.

A escala local, la configuración fisiográfica de la microcuenca Punta El Estuche favorece condiciones microclimáticas particulares, derivadas de la limitada circulación de viento dentro de la bahía y de las elevaciones circundantes. Esto puede generar ligeros incrementos de temperatura durante las horas de mayor insolación respecto a zonas abiertas cercanas, particularmente hacia áreas adyacentes a la carretera transpeninsular.

En general las lluvias son escasas en la mayor parte del estado, con tres etapas climatológicas bien marcadas a lo largo del año: la etapa de lluvias en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre; la etapa invernal con lluvias esporádicas y de menor escala, en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero; y la etapa de secas durante los meses de marzo, abril, mayo y junio, de hasta 2 mm o sin registro de precipitaciones en todo el estado.

IV.2.4 Temperatura y precipitación

El comportamiento climático regional fue analizado a partir de información histórica generada por estaciones meteorológicas operadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el estado de Baja California Sur. La red estatal de monitoreo climático está integrada por estaciones climatológicas convencionales, estaciones automáticas, observatorios meteorológicos y sistemas de monitoreo especializados distribuidos estratégicamente en la entidad.

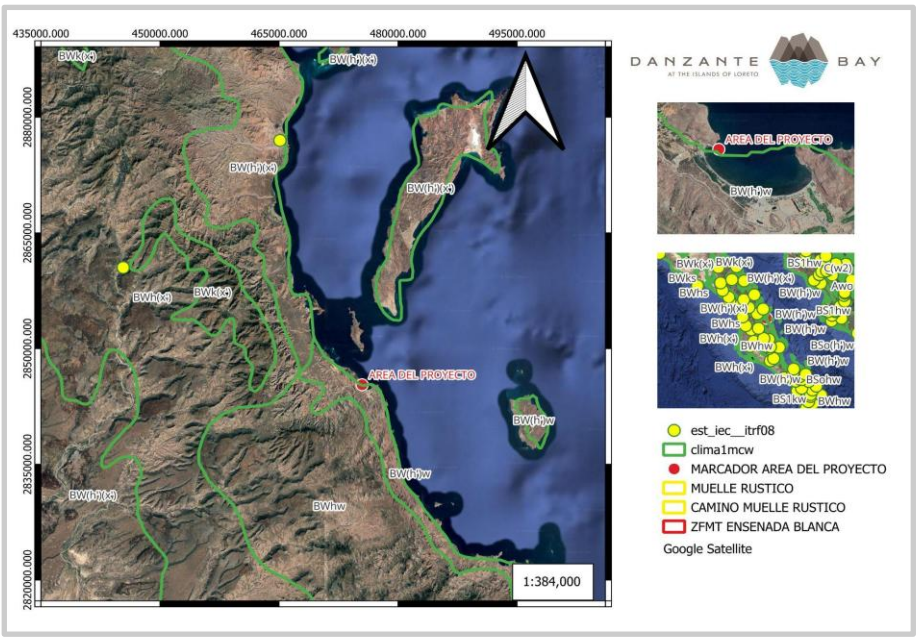


Figura 4.7. Ubicación de estaciones climatológicas y meteorológicas utilizadas para la caracterización del clima regional.

Para caracterizar las condiciones climáticas del área de estudio se consideraron principalmente los registros históricos de la estación climatológica Ligüí (clave 3138), correspondiente al periodo 1979–2017, complementados con información de la estación meteorológica automática Bahía de Loreto. Ambas estaciones se localizan dentro de la región de influencia climática del proyecto y permiten representar adecuadamente las condiciones de temperatura y precipitación predominantes en Ensenada Blanca y zonas adyacentes.

Los registros analizados muestran un patrón climático típico de las zonas áridas costeras del centro-oriente de Baja California Sur, caracterizado por temperaturas elevadas durante gran parte del año. Los valores máximos se presentan durante el verano, particularmente entre junio y septiembre, cuando las temperaturas pueden superar los 35 °C.

Durante el invierno las temperaturas disminuyen moderadamente, manteniéndose en rangos templados a cálidos, con mínimas promedio cercanas a los 19 °C. La oscilación térmica anual refleja la influencia combinada del ambiente desértico regional y la proximidad del Golfo de California, el cual modera parcialmente las variaciones extremas de temperatura.

Lluvia total mensual (mm)					Temperatura máxima promedio (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	17.02	87	27.85	19.77	23.27	29.06	1.95
FEB	0.0	5.52	55	10.73	21.26	24.35	29.67	1.71
MAR	0.0	2.02	50	8.16	24.25	26.48	31.61	1.61
ABR	0.0	0.44	13	2.10	25.0	29.13	36.46	2.20
MAY	0.0	0.11	2.5	0.50	26.41	31.67	35.41	1.67
JUN	0.0	0.54	17	2.73	29.5	34.71	40.96	1.75
JUL	0.0	11.43	75	17.26	33.90	35.88	41.45	1.35
AGO	0.0	52.13	267	72.23	33.91	35.86	38.58	1.01
SEP	0.0	88.74	510.5	104.40	31.8	34.50	37.4	1.43
OCT	0.0	27.80	324	65.03	28.58	31.98	35.61	1.49
NOV	0.0	9.65	157.5	26.92	23.83	28.11	31.4	1.85
DIC	0.0	14.33	159	29.12	20.93	24.18	33.09	2.14
TOTAL	**0.0**	**219.90**	**696.5**	**176.98**	**21.6**	**29.8**	**33.1**	**1.60**

Tabla 4.3. Valores promedio mensuales de temperatura y lluvias registradas en la estación Ligüí.

En relación con la precipitación, el régimen pluvial de la región presenta una marcada estacionalidad. La mayor parte de las lluvias ocurre entre los meses de julio y octubre, asociadas principalmente a la temporada de ciclones tropicales y tormentas provenientes del océano Pacífico. De manera complementaria, pueden registrarse precipitaciones de menor intensidad durante el invierno.

Para la zona de Ligüí y Ensenada Blanca, la precipitación media anual es baja, con valores aproximados del orden de 190 a 195 mm anuales, lo cual confirma el carácter árido de la región. Las mayores acumulaciones de lluvia suelen registrarse hacia zonas cercanas a las sierras debido al efecto orográfico local.

Las condiciones de alta temperatura y baja precipitación influyen directamente sobre las características ecológicas y paisajísticas del sistema ambiental, favoreciendo el desarrollo de vegetación xerófila y limitando la presencia de escurrimientos superficiales permanentes. Asimismo, los eventos extraordinarios de lluvia asociados a ciclones tropicales representan los principales aportes hídricos para la recarga natural de arroyos y acuíferos de la región.

IV.2.5. Evapotranspiración

La evapotranspiración representa la pérdida de agua hacia la atmósfera derivada de los procesos combinados de evaporación superficial y transpiración de la vegetación. Este parámetro constituye un indicador relevante para evaluar el balance hídrico regional, particularmente en zonas áridas como Baja California Sur, donde las pérdidas de humedad por evaporación son significativamente mayores que los aportes por precipitación.

Diversos estudios climáticos desarrollados para México han estimado la evapotranspiración real media anual a partir de información meteorológica histórica.

Entre éstos destaca el trabajo realizado por Maderey-Rascón (1990), quien utilizó registros de estaciones climatológicas de la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), aplicando el método de Turc para la elaboración de cartografía nacional de evapotranspiración. Dicho método considera principalmente la relación entre temperatura media anual y precipitación.

Para el análisis de evapotranspiración potencial en el área de estudio se consideró adicionalmente el método de Thornthwaite, el cual estima las pérdidas potenciales de humedad a partir de variables climáticas como temperatura y latitud. Este procedimiento es ampliamente utilizado debido a que requiere información climatológica básica y permite obtener aproximaciones regionales del comportamiento hídrico atmosférico.

De acuerdo con información climática regional compilada para la estación meteorológica de Loreto, utilizada como referencia debido a la ausencia de registros específicos para Ligüí, la evaporación potencial anual en la región se estima en aproximadamente 1,500 mm anuales. Este valor es considerablemente superior a la precipitación promedio anual registrada en el área, confirmando las condiciones de aridez que caracterizan al sistema ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto.

La elevada evapotranspiración regional influye directamente sobre la disponibilidad natural de agua superficial y subterránea, así como sobre la composición y estructura de la vegetación presente en la microcuenca Punta El Estuche y zonas adyacentes. Estas condiciones favorecen comunidades vegetales adaptadas a ambientes con baja disponibilidad hídrica y limitan la permanencia de escurrimientos superficiales durante la mayor parte del año.

IV.2.6. Intemperismo

Las condiciones climáticas de Baja California Sur favorecen la presencia periódica de fenómenos asociados a sequías prolongadas, derivadas principalmente de la baja precipitación anual y de la elevada evaporación potencial característica de las regiones áridas y semiáridas. La ocurrencia de estos eventos representa uno de los principales factores de presión sobre la disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos en la entidad.

La sequía puede definirse como un periodo prolongado con precipitación inferior a los valores promedio históricos, generando desequilibrios hidrológicos que afectan tanto los ecosistemas naturales como las actividades humanas. En regiones desérticas como Baja California Sur, este fenómeno adquiere especial relevancia debido a la

limitada disponibilidad natural de agua y a la alta dependencia de fuentes subterráneas para abastecimiento humano y actividades productivas.

En la entidad predominan condiciones de escasez hídrica asociadas a:

- precipitaciones reducidas;
- ausencia de corrientes superficiales permanentes;
- recarga limitada de acuíferos;
- y alta evapotranspiración potencial.

La mayor parte de los escurrimientos superficiales se presenta únicamente durante eventos extraordinarios de lluvia asociados a ciclones tropicales y tormentas estacionales entre los meses de julio y octubre.

Para el análisis regional de sequías en el área de estudio se consideró la información histórica de la estación climatológica Loreto, complementada con resultados del Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PRONACOSE). Como indicador de referencia se utilizó el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés), ampliamente empleado para evaluar la intensidad y duración de periodos secos a partir de series históricas de precipitación.

Los registros históricos obtenidos mediante el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) evidencian la presencia recurrente de periodos de sequía severa y extrema en la región de Loreto a lo largo de las últimas décadas. Estos eventos se han presentado de manera cíclica, con intervalos aproximados de hasta 10 u 11 años, y con duraciones variables que en algunos casos han superado los dos años consecutivos.

Destaca particularmente el periodo comprendido entre mediados de la década de 1980 y principios de 1990, identificado como uno de los episodios de sequía más prolongados e intensos registrados para la región, al mantenerse condiciones severas durante varios años continuos. Este comportamiento es consistente con lo observado en otras estaciones climatológicas del estado de Baja California Sur, donde las condiciones de aridez y variabilidad climática representan una característica ambiental permanente.

IV.2.7. Ciclones

La región de Baja California Sur se encuentra expuesta de manera recurrente a la influencia de ciclones tropicales generados en el Océano Pacífico oriental, particularmente durante la temporada comprendida entre los meses de junio y octubre. Estos fenómenos meteorológicos pueden presentarse como depresiones tropicales, tormentas tropicales o huracanes, y suelen asociarse con lluvias intensas, fuertes vientos, oleaje elevado y marejadas que pueden modificar temporalmente las condiciones costeras y marinas.

La porción sur de la península de Baja California constituye una de las zonas del país con mayor incidencia de ciclones tropicales, estimándose que aproximadamente una cuarta parte de los sistemas que afectan territorio nacional presentan influencia directa o indirecta sobre el estado. En este contexto, el área de Ensenada Blanca y la región de Loreto presentan un nivel de exposición moderado a este tipo de fenómenos hidrometeorológicos.

Durante los últimos años se han registrado temporadas ciclónicas con actividad superior al promedio histórico en el Océano Pacífico. Diversos sistemas tropicales han transitado próximos a las costas de Baja California Sur, algunos de ellos alcanzando categorías de huracán intenso en la escala Saffir-Simpson y generando condiciones de viento, precipitación y oleaje relevantes para las zonas costeras del estado. Entre los fenómenos recientes con influencia regional destacan los huracanes y tormentas tropicales ocurridos durante las temporadas 2020 y 2021, varios de los cuales se aproximaron a menos de 100 km de las costas sudcalifornianas o tocaron tierra en el noroeste de México.

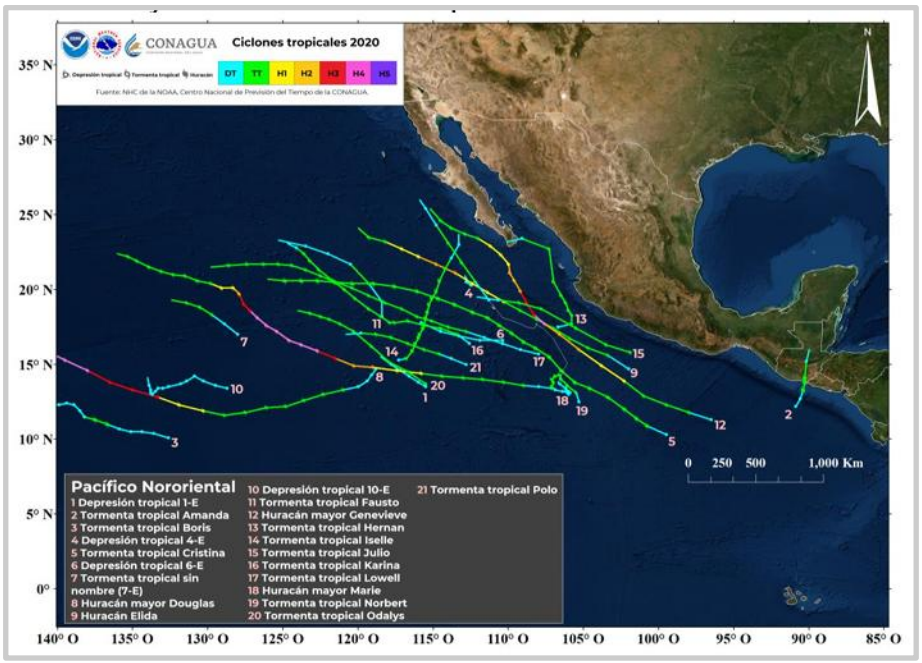


Figura 4.8. Ciclones tropicales registrados en el Océano Pacífico durante la temporada 2020.

La presencia periódica de ciclones tropicales constituye uno de los principales factores naturales de modificación temporal de las condiciones ambientales y geomorfológicas de la región costera. En particular, estos eventos pueden generar incrementos extraordinarios en escurrimientos superficiales, transporte de sedimentos, erosión costera y alteraciones temporales en la dinámica marina.

No obstante, el proyecto considera criterios constructivos acordes con las condiciones climáticas regionales y contempla medidas preventivas para minimizar riesgos

asociados a fenómenos hidrometeorológicos extremos durante las etapas de construcción y operación.

IV.2.8. Suelos

El suelo constituye la capa superficial de la corteza terrestre formada a partir de procesos de intemperismo físico, químico y biológico de las rocas, así como de la acumulación y transformación de materia orgánica. Además de funcionar como soporte para la vegetación, representa un componente fundamental en los ciclos biogeoquímicos y en la regulación de procesos ecológicos asociados al almacenamiento de humedad, nutrientes y carbono.

La formación y evolución de los suelos depende principalmente de factores como el material parental, el clima, la topografía, la cobertura vegetal y el tiempo de desarrollo. En regiones áridas y semiáridas, como gran parte del estado de Baja California Sur, las condiciones climáticas limitan el desarrollo edáfico, originando suelos someros, pedregosos y con bajo contenido de materia orgánica.

En la región de Loreto predominan condiciones climáticas muy secas y cálidas, lo que favorece la presencia de suelos jóvenes con escaso desarrollo de horizontes. De manera general, los suelos de la llanura costera presentan limitantes físicas asociadas a la presencia de roca cercana a superficie, abundancia de fragmentos pétreos y elevados contenidos de sales, así como baja capacidad de retención de humedad y nutrientes.

La génesis de los suelos regionales se encuentra asociada principalmente a rocas ígneas y volcánicas, así como a materiales sedimentarios. Como resultado, predominan texturas gruesas a medias, alta permeabilidad y baja fertilidad natural. Estas características son comunes en el corredor costero Loreto–Nopoló–Juncalito–Puerto Escondido, donde los materiales geológicos dominantes corresponden a rocas volcánicas extrusivas y depósitos sedimentarios.

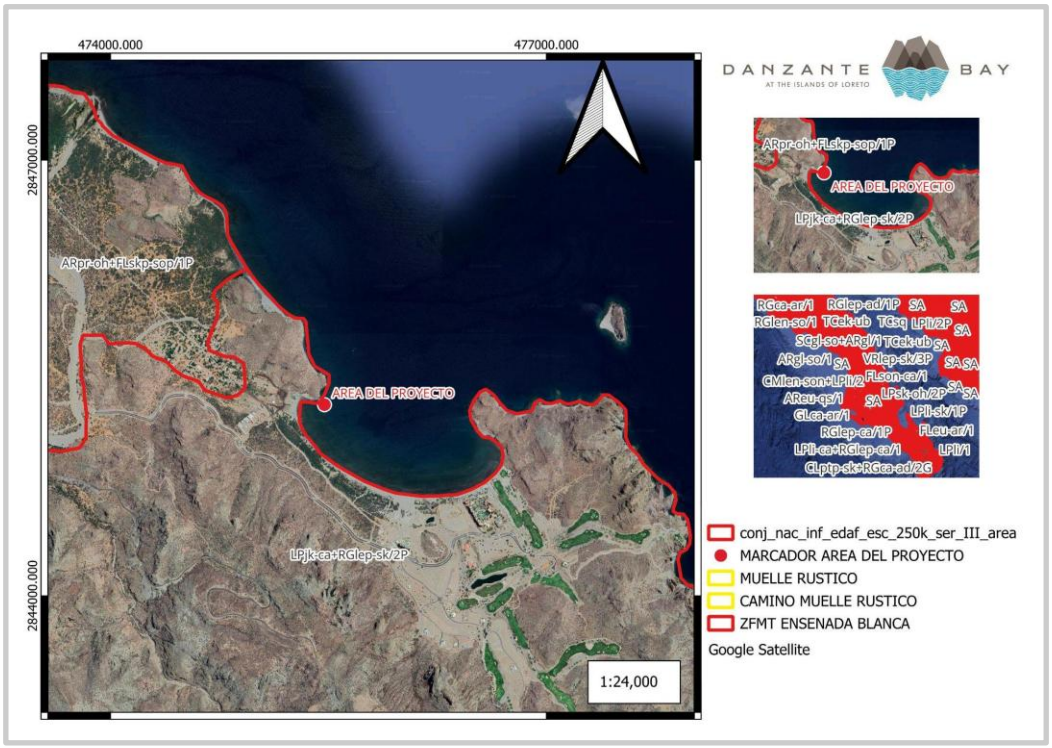


Figura 4.9. Distribución de unidades de suelo dentro del área de influencia del proyecto.

Con base en la clasificación WRB y cartografía edafológica del INEGI, en el área de influencia del proyecto se identifican principalmente unidades de suelo tipo Leptosol, Cambisol, Fluvisol, Calcisol y Regosol. Los horizontes superficiales corresponden predominantemente a materiales residuales derivados de la intemperización de roca madre, con menor presencia de depósitos aluviales y coluviales asociados a procesos de transporte sedimentario.

En el sitio específico del proyecto y zonas colindantes predomina el suelo tipo Leptosol lítico y esquelético, caracterizado por presentar escaso espesor, abundancia de fragmentos rocosos y textura gruesa. En la franja de zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT) se observan principalmente afloramientos rocosos con desarrollo edáfico prácticamente nulo, mientras que hacia sectores de playa adyacentes predominan depósitos arenosos con muy bajo contenido de materia orgánica.

Los análisis granulométricos realizados en sedimentos de playa cercanos al sitio del proyecto indican un predominio de arenas de composición principalmente cuarzosa, con baja proporción de gravas y sedimentos finos. Asimismo, se identificó presencia secundaria de fragmentos líticos, feldespatos y componentes biogénicos, características compatibles con ambientes costeros de alta energía y limitada retención de sedimentos finos.

IV.2.9. Erosión hídrica

La degradación de los suelos constituye uno de los principales procesos de deterioro ambiental, ya que modifica las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, reduciendo su capacidad para mantener funciones ecológicas y productivas. Estos procesos pueden originarse por factores naturales, como el clima, pendiente, tipo de suelo y cobertura vegetal; así como por actividades humanas relacionadas con cambios de uso de suelo y manejo inadecuado del territorio.

En México, la erosión hídrica representa una de las principales formas de degradación edáfica, particularmente en regiones con pendientes pronunciadas, escasa cobertura vegetal y eventos de precipitación intensos asociados a tormentas y ciclones tropicales. La susceptibilidad a la erosión depende de la interacción entre variables como precipitación, escurrimiento superficial, topografía, tipo de suelo y características geológicas.

Para la evaluación de la susceptibilidad a la erosión en el área de influencia del proyecto, se consideró la cartografía nacional de erosión de INEGI, así como los criterios derivados de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE), utilizada para identificar zonas potencialmente vulnerables a procesos erosivos.

De acuerdo con la cartografía edafológica y de erosión disponible para el área de estudio, en las zonas cerriles contiguas a la ZOFEMAT se presenta erosión hídrica laminar ligera (HL1), asociada principalmente a pendientes moderadas, escasa cobertura vegetal y presencia de materiales rocosos superficiales.

Por otra parte, en la zona de playa y áreas costeras adyacentes de Ensenada Blanca no se identifican procesos evidentes de erosión hídrica activa, debido principalmente a la naturaleza arenosa y rocosa del sitio, así como a la limitada presencia de escurrimientos superficiales permanentes.

Las características geomorfológicas y edáficas del sitio indican que la susceptibilidad a procesos erosivos asociados directamente con las obras propuestas es baja, considerando que el proyecto contempla una infraestructura ligera tipo palafito y muelle rústico, con mínima remoción de suelo y reducida modificación de la topografía natural.

IV.2.10. Geología

La región central-oriental del estado de Baja California Sur forma parte de una provincia geológica asociada a los procesos tectónicos que dieron origen al Golfo de California y a la separación de la Península de Baja California del macizo continental. Como resultado de esta evolución geológica, la región presenta una marcada diferenciación entre las vertientes oriental y occidental de la península.

En la vertiente oriental, donde se localiza el proyecto, predominan laderas escarpadas con drenajes cortos e intermitentes que descienden hacia el Golfo de California. Estas condiciones generan sistemas de escurrimiento de tipo dendrítico y subparalelo, asociados a pendientes pronunciadas y cañadas de corta longitud.

El municipio de Loreto se encuentra dominado por la presencia de la Sierra de La Giganta, estructura montañosa de origen volcánico y vulcanosedimentario que presenta relieve abrupto hacia el Golfo de California y pendientes más suaves hacia el oeste. El paisaje regional se caracteriza por mesetas, lomeríos, abanicos aluviales y cañadas intermitentes, modelados por procesos tectónicos, erosivos y sedimentarios.

En términos litológicos, predominan rocas ígneas extrusivas y depósitos sedimentarios recientes, asociados principalmente a procesos volcánicos y acumulaciones aluviales del Cuaternario. La dinámica tectónica regional relacionada con la apertura del Golfo de California ha influido directamente en la configuración estructural y geomorfológica de la zona.

Dentro del área de influencia del proyecto se identifican principalmente dos unidades geológicas: depósitos aluviales cuaternarios y materiales vulcanosedimentarios pertenecientes a la Formación Comondú.

La unidad correspondiente a depósitos aluviales del Cuaternario está integrada por materiales sedimentarios derivados de la desintegración y transporte de rocas preexistentes. Estos materiales se distribuyen principalmente en zonas de planicie costera, abanicos aluviales y terrazas sedimentarias. Presentan granulometría variable, desde fragmentos gruesos próximos a zonas serranas hasta sedimentos más finos hacia áreas costeras. Generalmente corresponden a superficies relativamente planas con pendientes suaves y elevada permeabilidad.

Por otra parte, en las zonas adyacentes al sitio donde se proyecta el desplante del muelle predominan brechas volcánicas y areniscas asociadas a la Formación Comondú. Estas unidades presentan características típicas de ambientes de abanico aluvial continental y muestran evidencias de procesos sedimentarios antiguos, incluyendo estructuras como marcas de corriente y grietas de desecación. La composición litológica dominante corresponde a materiales volcánicos de tipo andesítico con grado variable de consolidación.

Las condiciones geológicas del sitio muestran predominio de materiales rocosos relativamente estables y afloramientos superficiales, lo que limita la presencia de suelos desarrollados y reduce la susceptibilidad a procesos de inestabilidad asociados a excavaciones mayores o movimientos extensivos de tierra. Considerando las características constructivas del proyecto, no se prevé una modificación significativa de la estructura geológica natural del área.

IV.2.11. Geomorfología

Topoformas

La geomorfología de la región de Loreto se caracteriza por una estrecha planicie costera localizada entre la Sierra de La Giganta y el Golfo de California. Esta franja litoral presenta anchuras variables y se encuentra delimitada por sistemas serranos de pendientes pronunciadas que descienden abruptamente hacia la costa.

Dentro del área de influencia del proyecto predominan topoformas asociadas a laderas montañosas, piedemontes y planicies costeras de origen aluvial y volcánico. Las zonas serranas presentan pendientes superiores al 25%, mientras que las áreas de transición hacia la costa muestran pendientes moderadas y superficies parcialmente estabilizadas por depósitos sedimentarios.

La microcuenca donde se localiza el proyecto se encuentra rodeada por elevaciones montañosas que forman una especie de anfiteatro natural alrededor de la bahía de Ensenada Blanca. En dichas zonas se registran pendientes altas y elevaciones cercanas a los 360 msnm. Las laderas contiguas presentan inclinaciones medias, mientras que en las áreas de piedemonte y planicie costera predominan pendientes suaves menores al 5%.

En la porción costera adyacente al proyecto predominan superficies rocosas y zonas de playa con sedimentos arenosos. Hacia el sur y sureste de Ensenada Blanca se identifican sistemas de playa y pequeñas acumulaciones dunares con pendientes mínimas, propias de ambientes litorales de baja energía.

El sitio específico donde se propone el desplante del muelle corresponde a una zona de transición entre topoformas de ladera y piedemonte, con presencia de afloramientos rocosos dentro de la franja de ZOFEMAT. Estas condiciones favorecen la estabilidad física del área y limitan procesos erosivos importantes.

Tectónica

La configuración geológica y geomorfológica de la Península de Baja California está asociada a procesos tectónicos regionales vinculados a la interacción entre las placas del Pacífico y Norteamérica. La evolución estructural de la región ha sido influenciada por eventos compresivos y extensivos ocurridos desde el Terciario, responsables de la formación del Golfo de California y del relieve peninsular actual.

En el área de Loreto predominan estructuras tectónicas relacionadas con fallamientos regionales y procesos volcánicos asociados a la Formación Comondú. Estas dinámicas geológicas dieron origen a sistemas montañosos, fosas tectónicas y abanicos aluviales que actualmente caracterizan el paisaje regional.

Los materiales volcánicos y vulcanosedimentarios presentes en la región se distribuyen ampliamente a lo largo del corredor Loreto–Nopoló–Ligüí–Ensenada Blanca, donde el relieve y los patrones de drenaje muestran influencia directa de antiguos procesos tectónicos y de fracturamiento cortical.

Presencia de fallas y fracturamientos

La porción oriental de la Península de Baja California se encuentra influenciada por el sistema tectónico asociado al Golfo de California, relacionado regionalmente con estructuras de fallamiento de orientación noroeste-sureste. Estas estructuras continúan activas a escala regional y forman parte del contexto tectónico de la península.

En el corredor Loreto–Nopoló–Puerto Escondido–Ligüí se identifican sistemas de fracturas y fallas asociados a procesos tectónicos ocurridos principalmente durante el Plioceno y Cuaternario. Dichas estructuras han contribuido al modelado del relieve, la formación de abanicos aluviales y el desarrollo de patrones de drenaje controlados estructuralmente.

Las fracturas regionales presentan orientaciones predominantes noroeste-sureste y este-oeste; sin embargo, de acuerdo con la cartografía geológica disponible, en el área específica del proyecto no se identifican fallas o fracturas activas atravesando el sitio de desplante. La estructura más cercana corresponde a una falla normal localizada hacia el oeste del área del proyecto.

Las características geomorfológicas y tectónicas del sitio permiten considerar que el área presenta condiciones de estabilidad física adecuadas para el desarrollo del proyecto, debido a que las obras propuestas corresponden a infraestructura ligera y puntual, sin requerimientos de excavaciones profundas ni modificaciones significativas del relieve natural.

IV.3. Vegetación

La vegetación del estado de Baja California Sur se encuentra estrechamente condicionada por el clima árido predominante, la baja disponibilidad de agua y las características fisiográficas de la península. Las precipitaciones son escasas e irregulares, mientras que las temperaturas elevadas y la limitada retención de humedad en los suelos restringen el desarrollo de comunidades vegetales densas. Estas condiciones favorecen el establecimiento de especies adaptadas a ambientes xéricos y de alta resistencia a periodos prolongados de sequía.

En términos generales, la cobertura vegetal dominante en el estado corresponde al matorral xerófilo, integrado por asociaciones sarcocaules, crasicuales y rosetófilas, caracterizadas por una elevada presencia de especies endémicas y adaptadas a

condiciones desérticas. Entre las especies representativas de la región destacan diversas cactáceas, arbustos y árboles de baja altura propios de zonas áridas.

Para el municipio de Loreto, distintos estudios florísticos y de ordenamiento ecológico reportan una amplia diversidad de especies vegetales distribuidas principalmente en comunidades de matorral. De acuerdo con la cartografía de uso de suelo y vegetación del INEGI, la cobertura dominante en el municipio corresponde a vegetación natural de zonas áridas, mientras que las superficies urbanas y agrícolas representan una proporción reducida del territorio.



Figura 4.10. Uso de suelo y tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental de influencia del proyecto.

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto corresponde principalmente a ecosistemas de matorral árido, predominando asociaciones de matorral sarcocaule y, en menor proporción, vegetación de mezquital xerófilo localizada en zonas de planicie costera. Asimismo, existen áreas previamente modificadas asociadas al desarrollo turístico autorizado en el predio Danzante Bay.

La vegetación de matorral sarcocaule domina la mayor parte de las laderas y zonas cerriles que rodean la microcuenca Punta El Estuche y el área de influencia del proyecto. Esta comunidad vegetal se desarrolla principalmente sobre suelos someros y superficies rocosas, y está integrada por especies adaptadas a condiciones de aridez extrema, entre las que destacan matacora (*Jatropha cuneata*), palo adán (*Fouquieria diguetii*), torote colorado (*Bursera microphylla*), torote blanco (*Bursera odorata*), copal (*Bursera hindsiana*), cholla (*Cylindropuntia cholla*) y pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), además de ejemplares dispersos de cardón (*Pachycereus pringlei*).

En la planicie costera adyacente a la ZOFEMAT y a la playa de Ensenada Blanca se presenta vegetación de mezquital xerófilo en combinación con áreas previamente intervenidas asociadas a infraestructura y obras autorizadas del desarrollo turístico existente.

Los inventarios florísticos desarrollados previamente dentro del predio Danzante Bay, incluyendo programas de rescate y reubicación de flora nativa, reportan la presencia de diversas especies distribuidas en las distintas unidades geomorfológicas de la microcuenca y el sistema ambiental. Estas especies corresponden principalmente a comunidades vegetales típicas del matorral xerófilo sudcaliforniano.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DE RIESGO (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Cardón	*Pachycereus pringlei*	
Pitahaya Dulce	*Stenocereus thurberi*	
Copal	*Bursera hindsiana*	
Matacora	*Jatropha cuneata*	
Lomboy	*Jatropha cinerea*	
Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	
Arbusto (Pimientilla)	*Adelia brandegeei*	
Torote colorado	*Bursera microphylla*	
Garambullo	*Lophocereus schottii*	Pr
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	
Mezquite	*Prosopis articulata*	
Viejito	*Mammillaria dioica*	
Choya	*Cylindropuntia cholla*	
Choya TB	*Cylindropuntia alcahes*	
Pitahaya Agria	*Stenocereus gummosus*	
Vino rama	*Acacia brandegeana*	
Chirinola, casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	
Frutilla (Espino)	*Lycium californicum*	
Datilillo	*Agave datylio*	
Mangle Dulce	*Maytenus phyllanthoides*	
Lengua de Gato, palo amarillo	*Bourreria sonorae*	
Uña de Gato	*Olneya tesota* *	Pr
Uña de gato, acacia	*Acacia greggii*	
Palo Blanco	*Lysiloma candidum*	
Palo Colorado	*Colubrina glabra*	
Palo Verde	*Parkinsonia (Cercidium) microphylla*	
Cochemia, biznaguita	*Mammillaria (Cochemiea) poselgeri*	
Lentisco	*Rhus ovata*	
Liga, jumetón	*Euphorbia misera*	
Torote blanco	*Bursera odorata*	

Cirielo	*Cyrtocarpa edulis*	
Rama parda, prieta	*Ruellia californica peninsularis*	
Vara prieta	*Caesalpinia californica*	
Dai	*Desmanthus fruticosus*	
Malvarosa	*Melochia tomentosa*	

Tabla 4.4. Listado florístico de especies registradas en el sistema ambiental del proyecto.

Considerando las características del sitio de desplante del proyecto, la cobertura vegetal dentro del área específica de ocupación es nula, no se prevé afectación significativa sobre comunidades vegetales.

IV.4. Fauna silvestre

La fauna terrestre de la península de Baja California presenta características biogeográficas particulares derivadas de su separación histórica del territorio continental mexicano y de los procesos evolutivos ocurridos bajo condiciones de aislamiento geográfico. Estas condiciones han favorecido la presencia de especies endémicas y asociaciones faunísticas adaptadas a ambientes áridos y semiáridos.

De acuerdo con la regionalización biogeográfica propuesta para México, el área de estudio se localiza dentro de la Región Neártica, específicamente en la Provincia Biogeográfica de Baja California, la cual comprende gran parte de la península y se caracteriza por la presencia de ecosistemas desérticos y matorrales xerófilos.

En el municipio de Loreto se han reportado aproximadamente 304 especies terrestres de vertebrados, integradas por anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Los anfibios presentes corresponden principalmente a especies adaptadas a ambientes temporales asociados a lluvias estacionales y cuerpos de agua efímeros.

En cuanto a los reptiles, se han registrado diversas especies de lagartijas y serpientes, varias de ellas endémicas de la península y algunas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT vigente. Entre las especies más representativas de la región se encuentran cachoras, serpientes chirrioneras y distintas especies de víboras de cascabel, asociadas principalmente a zonas rocosas, matorrales y cauces secos.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aspidoscelis hyperythra	Lagartija garganta anaranjada	
Aspidoscelis tigris	Guico	
Bufo punctatus	Sapo pinto	
Callisaurus draconoides	Lagartija o Cachora de arena	A

Chilomeniscus cinctus	Culebra arenera	
Coleonyx variegatus	Cuija manchada, salamanquesa	Pr
Crotalus ruber	Cascabel de diamante	
Dipsosaurus dorsalis	Iguana del desierto	
Hemidactylus turcicus	Gecko pinto	
Hypsiglena torquata	Culebra nocturna ojo de gato	
Masticophis flagellum	Culebra o Chirionera	A
Phrynosoma coronatum	Lagartija cornuda de California	
Phyllorhynchus decurtatus	Serpiente lanceolada pinta	
Pitouphis vertebralis	Culebra de San Lucas	
Rena humilis	Culebra ciega desértica	
Salvadora hexalepis	Culebra parchada de cabestrillo	
Sceloporus hunsakeri	Bejori de piedra	
Urosaurus nigricauda	Cachora de árbol cola negra	
Uta stanburiana	Lagartija o Cachora lados manchados	

Tabla 4.5. Especies de reptiles terrestres descritas para el Sistema Ambiental.

El grupo faunístico más diverso corresponde a las aves, tanto residentes como migratorias, favorecidas por la heterogeneidad de hábitats presentes en la región. En Loreto se han registrado más de 200 especies de aves terrestres y costeras, varias de ellas incluidas en categorías de protección ambiental. Las aves presentan alta asociación con parches de vegetación nativa, mezquitales y zonas costeras.

Especie	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooperi	
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	
Anthus rubescens	Bisbita de agua	
Aphelocoma californica	Chara californiana	
Athene cunicularia	Tecolote llanero	
Auriparus flaviceps	Baloncillo verdín	
Basilinna (Hylocharis) xantusii	Zafiro de Xantus	
Buteo jamaicensis	Aguillilla cola roja	
Calypte costae	Colibrí de la costa	
Callipepla californica	Codorniz o chucaqua	
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	
Caracara cheriway	Caracara común	
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	
Carpodacus mexicanus	Pinzón mexicano	
Cathartes aura	Zopilote aura	
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	

Columba livia	Paloma doméstica	
Columbina passerina	Tórtola coquitá	
Corvus corax	Cuervo común	
Circus cyaneus	Gavilán rastrero	
Empidonax difficilis	Mosquero occidental	
Falco sparverius	Cernícalo americano	
Falco peregrinus	Halcón peregrino	
Geococcyx californianus	Correcaminos o chureya	
Geothlypis trichas	Mascarita común	
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	
Icterus cucullatus	Bolsero encapuchado	
Lanius ludovicianus	Alcaudón verdugo	
Megaceryle alcyon	Martín pescador norteño	
Melanerpes uropygialis	Carpintero del desierto	
Picoides scalaris	Carpintero mexicano	
Pimus polyglottos	Cenzontle norteño	
Myiarchus cinerascens	Papamoscas copetón cenizo	
Pandion haliaetus	Águila pescadora	
Parabuteo unicinctus	Aguillilla rojinegra	
Passer domesticus	Gorrión inglés	
Melozone (Pipilo) crissalis	Rascador californiano	
Polioptila californica	Perlita californiana	
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	
Spizella breweri	Gorrión de Brewer	
Taxostoma cinereum	Cuitlacoche bajacaliforniano	
Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas	
Zenaida macroura	Paloma huilota	

Tabla 4.6. Especies de aves descritas para el Sistema Ambiental.

Entre las especies de mayor relevancia destacan la codorniz, el correcaminos, diferentes especies de colibríes, así como aves rapaces y carroñeras como el águila real, halcones y zopilotes. También se observan especies adaptadas a áreas intervenidas y vegetación secundaria.

Respecto a los mamíferos terrestres, en la región se distribuyen especies menores como roedores, liebres y conejos, además de mamíferos medianos como coyotes, mapaches y tejones, asociados principalmente a zonas de matorral xerófilo y cauces intermitentes.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ammospermophilus leucurus	Ardilla de tierra	
Bassariscus astutus	Babisuri o gatilla	
Canis latrans	Coyote	
Dipodomys merriami	Rata canguro	
Lepus californicus sheldoni	Liebre cola negra	
Lynx rufus	Gato montés	
Myotis californicus	Murciélago californiano	
Neotoma lepida	Rata cambalachera de campo	
Perognathus dalquesti	Ratón de abazones del Cabo	
Peromyscus maniculatus	Ratón orejón	
Procyon lotor	Mapache	
Spilogale gracilis	Zorrillo manchado	
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	

Tabla 4.7. Especies de mamíferos descritos para el Sistema Ambiental.

Dentro del sistema ambiental del proyecto se han desarrollado previamente estudios de identificación, rescate y reubicación de fauna terrestre asociados a las obras autorizadas en el predio Danzante Bay. Dichos estudios permitieron integrar listados de especies potencialmente presentes para reptiles, aves y mamíferos terrestres dentro del área de influencia.

Es importante señalar que el proyecto del muelle rústico y la pasarela elevada tipo palafito se localizará principalmente sobre el cuerpo marino de Ensenada Blanca, utilizando únicamente una fracción rocosa de la ZOFEMAT para el desplante estructural. Durante los recorridos de campo y estudios previos en ZOFEMAT no se identificó presencia relevante de fauna terrestre dentro del área directa de ocupación del proyecto, por lo que los posibles efectos sobre este componente ambiental se consideran reducidos y de carácter puntual.

Esta franja de ZOFEMAT presnetacon influencia directa de actividades humanas, sin registro de nidos o colonias reproductivas de aves marinas. Asimismo, no se identifican estructuras naturales o condiciones específicas que funcionen como sitios de anidación.

La presencia de aves en la zona es principalmente de tipo oportunista o de tránsito, asociada a las actividades humanas existentes en la costa.

En consecuencia, no se identifican impactos directos sobre la fauna terrestre derivadas del desarrollo del proyecto, manteniéndose como principal elemento de atención la regulación del tránsito marítimo hacia áreas insulares protegidas.

IV.5. Especies de flora y fauna marina descritas para el ANP-PNBL

El Parque Nacional Bahía de Loreto (PNBL) alberga una alta diversidad de especies marinas y ecosistemas costeros representativos del Golfo de California. La información disponible para el área natural protegida proviene de diversos estudios e investigaciones biológicas desarrolladas en ambientes arrecifales, fondos blandos, costas rocosas y zonas pelágicas de la región.

Entre los principales componentes de flora marina destacan comunidades de macroalgas pardas del género *Sargassum* y asociaciones de algas rojas calcáreas formadoras de rodolitos. Las comunidades de *Sargassum* se desarrollan principalmente en zonas someras y rocosas, generalmente en profundidades menores a cinco metros, mientras que los mantos de rodolitos pueden extenderse hacia zonas más profundas, entre los 20 y 30 metros.

De acuerdo con estudios regionales y bases de datos especializadas, las camas de rodolitos más cercanas al sistema ambiental del proyecto se localizan aproximadamente a 4 km al noroeste del sitio propuesto, mientras que las comunidades de *Sargassum* más próximas se ubican aproximadamente a 8 km hacia el sureste. Considerando la ubicación del proyecto, así como el tipo de obras propuestas y su escala de intervención, no se prevén afectaciones directas sobre estos ecosistemas marinos relevantes.

La fauna marina del PNBL comprende organismos bentónicos y pelágicos. La fauna bentónica, asociada principalmente al fondo marino, representa uno de los componentes biológicos de mayor diversidad en ambientes someros y rocosos de la región. Dentro de este grupo destacan invertebrados como esponjas, corales, poliquetos, crustáceos, moluscos y equinodermos, varios de ellos de importancia ecológica y pesquera.

Los ambientes rocosos y mixtos roca-arena son los que presentan mayor riqueza biológica dentro de la Bahía de Loreto, mientras que los fondos arenosos muestran menor diversidad relativa. Estudios desarrollados para arrecifes rocosos de la región han documentado una importante riqueza de macroinvertebrados marinos, distribuidos en numerosos grupos taxonómicos representativos del Golfo de California.

La fauna marina registrada para el Parque Nacional Bahía de Loreto incluye además peces, reptiles marinos, aves marinas y mamíferos marinos, varios de ellos incluidos en categorías de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT vigente. La información compilada en el Programa de Manejo del ANP integra listados regionales de especies con estatus de conservación, los cuales sirven como referencia para la evaluación ambiental de proyectos dentro del polígono del parque.

En relación al área del proyecto tenemos lo siguiente:

Fauna marina

La estructura comunitaria de fauna marina en la bahía de Ensenada Blanca ha sido evaluada mediante dos estudios principales realizados en distintas temporadas (cálida y fría), lo que permite contar con información comparativa sobre la composición, distribución y variación estacional de las comunidades ícticas y de invertebrados bentónicos.

a) Estudio base (temporada cálida, 2015)

En noviembre de 2015, investigadores de la UABCS realizaron un estudio de estructura comunitaria marina en la bahía de Ensenada Blanca mediante censos visuales por buceo autónomo en tres zonas de muestreo: zona “Sitio”, zona “Control” y zona “Rocoso”.

Se realizaron transectos de 50 m de longitud para el registro de peces nectónicos e invertebrados epibentónicos, con identificación taxonómica basada en literatura especializada.

I. Comunidad de peces

Se registraron 19 especies pertenecientes a 12 familias. La familia Haemulidae fue la más representativa.

Las especies más abundantes fueron:

- *Lutjanus guttatus* (pargo chivato)
- *Thalassoma grammaticum* (señorita)

No se registraron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

II. Invertebrados

Se registraron 10 especies pertenecientes a 9 familias, destacando Veneridae.

Las especies más abundantes fueron:

- *Megapitaria squalida* (almeja chocolata)
- *Stylocheilus striatus* (nudibranquio marrón)

Se identificaron dos especies bajo categoría de Protección Especial (Pr):

- *Pinctada mazatlanica*
- *Spondylus limbatus*

localizadas principalmente en zonas rocosas.

III. Patrón ecológico observado

Los resultados mostraron un patrón consistente:

- Zonas arenosas: baja diversidad, baja equidad, baja riqueza.
- Zona rocosa: mayor diversidad y complejidad estructural.

La baja complejidad en zonas arenosas se asocia a la homogeneidad del sustrato y menor disponibilidad de refugios.

b) Estudio complementario (temporada fría, 2022)

En abril de 2022 se realizó un segundo estudio para caracterizar la estructura comunitaria en condiciones estacionales distintas, incorporando transectos en el área específica del proyecto.

Se realizaron muestreos mediante buceo autónomo en cinco sitios, incluyendo la zona propuesta para el muelle.

I. Zona del proyecto (lado oeste)

En el área propuesta para el muelle rústico se identificó:

- Sustrato 100% arenoso
- Baja visibilidad
- Baja abundancia de fauna

Especies registradas:

- *Micropterus jordani* (cabrilla)
- *Diodon holocanthus* (pez globo)
- *Heliaster kubiniji* (estrella de mar)

II. Elementos ecológicos relevantes

En la zona de influencia se identificaron elementos de interés ecológico:

- Parche de coral *Porites panamensis* (no enlistado en NOM-059)
- Individuos de *Isostichopus fuscus* (pepino de mar), con estatus de protección

Estos elementos se consideran microhábitats relevantes y fueron considerados en el ajuste del trazo del proyecto para evitar afectaciones directas.

III. Zona central y zona rocosa este

- Zona central arenosa: ausencia de fauna macroscópica significativa.
- Zona rocosa este (>1 km): mayor diversidad y complejidad.

Se registraron:

- Corales *Pocillopora* y *Porites*
- 5 especies de peces
- 12 especies de invertebrados

Incluyendo especies protegidas:

- *Spondylus limbatus*
- *Isostichopus fuscus*

Ambos estudios coinciden en los siguientes patrones ecológicos:

1. Las zonas arenosas presentan baja riqueza y diversidad de especies.
2. Las zonas rocosas concentran la mayor complejidad estructural y biodiversidad.
3. Las especies de mayor abundancia en zonas arenosas corresponden a organismos oportunistas o asociados a ciclos estacionales.
4. La heterogeneidad del sustrato es el principal factor determinante de la distribución de la fauna marina.

d) Implicaciones para el proyecto

El área del proyecto se ubica en un sistema dominado por sustrato arenoso con baja complejidad biológica, lo que reduce la presencia de comunidades sensibles en el sitio directo de intervención.

Sin embargo, se identifican elementos ecológicos puntuales (parches coralinos e invertebrados protegidos) en zonas adyacentes, por lo que el diseño del proyecto considera su conservación mediante el ajuste del trazo y la separación física de estas áreas.

Las zonas rocosas del extremo este de la bahía constituyen los principales núcleos de biodiversidad, localizados fuera del área de influencia directa del proyecto.

La estructura comunitaria de fauna marina en Ensenada Blanca presenta un gradiente claro de biodiversidad, con mayor complejidad en zonas rocosas y menor en zonas arenosas.

El área del proyecto corresponde principalmente a un ambiente de baja complejidad biológica, con presencia puntual de elementos ecológicos sensibles que han sido considerados en el diseño del muelle rústico.

III Tortugas marinas

En el Parque Nacional Bahía de Loreto (PNBL) se ha documentado la presencia de diversas especies de tortugas marinas, incluyendo tortuga prieta (*Chelonia agassizii*), tortuga amarilla (*Caretta caretta*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) (Rodríguez-Retana, 2013). No obstante, los registros de anidación en la región indican que la especie dominante en actividad reproductiva corresponde a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

a) Importancia de Ensenada Blanca como zona de anidación

Estudios previos han documentado la presencia de actividad de anidación en la playa de Ensenada Blanca, con predominancia de *Lepidochelys olivacea* (Reyes-Ramírez, 2015).

Del total de registros de nidos en el PNBL (37 nidos), aproximadamente el 68% se concentra en la zona sur del parque, incluyendo playas como Ensenada Blanca, Ligüí y Juncalito. En particular, Ensenada Blanca contribuye con aproximadamente el 14% del total (4 nidos registrados).

Monitoreos realizados por CONANP entre 2015 y 2018 reportan una media aproximada de 6.5 nidos por año en la playa de Ensenada Blanca, lo que confirma su uso como sitio de anidación, aunque no como núcleo principal dentro del parque.

b) Condiciones del sitio del proyecto

El área específica del proyecto no se localiza en una playa arenosa con características típicas de anidación de tortugas marinas.

El sitio de arranque del proyecto corresponde a una franja de ZOFEMAT de tipo rocoso, asociada a un promontorio con pendientes superiores a 45°, lo cual limita de manera natural la ocurrencia de arribazones y construcción de nidos.

En este sentido, las condiciones físicas del sitio no son favorables para el establecimiento de áreas de anidación de tortugas marinas.

c) Medidas de conservación y colaboración institucional

Se han desarrollado actividades de monitoreo y voluntariado corporativo por parte del personal del desarrollo turístico Danzante Bay, orientadas a la detección, protección y reporte de nidos de tortuga marina durante temporadas de anidación.

Estas acciones incluyen recorridos de vigilancia diurna y nocturna, identificación de rastros y notificación oportuna a la CONANP, contribuyendo a la implementación de buenas prácticas de conservación.

Asimismo, existe disposición de colaboración interinstitucional para fortalecer acciones de protección, restauración y manejo de la especie dentro del ANP.

d) Interacción del proyecto con el uso de la playa

El tránsito de usuarios asociado al proyecto se limita a actividades de embarque y desembarque en una zona específica de la ZOFEMAT.

De acuerdo con el estudio de capacidad de carga de la CONANP (2014), la playa de Ensenada Blanca presenta una capacidad de carga efectiva de aproximadamente 394 personas por día, por lo que las actividades asociadas al muelle no representan una presión adicional significativa dentro de los límites establecidos para el área.

La presencia de tortugas marinas en Ensenada Blanca está confirmada, principalmente mediante registros de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), aunque con una baja densidad relativa dentro del contexto del Parque Nacional Bahía de Loreto.

El área del proyecto, por sus características rocosas y pendientes elevadas, no presenta condiciones físicas adecuadas para la anidación de tortugas marinas, por lo que no se prevén afectaciones directas sobre este componente biológico.

IV. Aves marinas

En la región de Loreto, dentro del sistema de islas del Golfo de California, se registran diversas especies de aves marinas y playeras, algunas de ellas con estatus de protección bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la gaviota patas amarillas (*Larus livens*) y el ostrero americano (*Haematopus palliatus*), asociadas a procesos ecológicos sensibles en zonas insulares cercanas.

Las principales colonias de anidación en la región se localizan en islotes como El Pardo, Las Tijeras y Los Candeleros, ubicados aproximadamente entre 1 y 3 km al norte del área del proyecto.

V. Mamíferos marinos

El área de la bahía de Ensenada Blanca donde se proyecta la construcción y operación del muelle rústico no constituye un hábitat crítico ni un corredor biológico específico para mamíferos marinos enlistados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

No obstante, en el contexto regional del Golfo de California se ha documentado la presencia de especies como la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), catalogada como especie sujeta a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y considerada en categoría de riesgo a nivel internacional (IUCN y CITES). Su distribución en la región es amplia y depende principalmente de la disponibilidad de alimento (principalmente agregaciones de kril), por lo que su presencia no se concentra en sitios costeros específicos de baja profundidad como la zona del proyecto.

Diversos estudios indican que esta especie utiliza principalmente zonas marinas más profundas y alejadas de la línea de costa, aunque ocasionalmente puede presentarse en áreas costeras durante sus desplazamientos estacionales, los cuales ocurren principalmente entre los meses de invierno y primavera en la región del Golfo de California.

Entre las principales amenazas potenciales para mamíferos marinos en la región se encuentra la interacción con embarcaciones, particularmente en actividades de observación turística no regulada. Sin embargo, en el caso del presente proyecto, no se prevé un incremento significativo del tráfico marítimo, ya que la operación contempla un máximo aproximado de cuatro embarcaciones menores por día (hasta 12 m de eslora), destinadas exclusivamente a actividades de embarque y desembarque.

Estas actividades se desarrollarán en una zona ya utilizada por embarcaciones locales, por lo que no se espera una modificación sustancial del patrón actual de navegación en la bahía. Asimismo, no se contempla la realización de actividades de avistamiento de ballenas por parte del proyecto, ni la operación de embarcaciones fuera de los prestadores de servicios turísticos autorizados y regulados conforme a la normatividad ambiental vigente.

Con base en lo anterior, se considera que la operación del proyecto no generará impactos significativos sobre mamíferos marinos presentes o potencialmente presentes en el área de influencia.

VI. Fauna silvestre listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Para efectos del presente estudio, se integra la información correspondiente a la fauna identificada dentro del área de influencia del proyecto (celda litoral de la Bahía de Ensenada Blanca) y su zona terrestre colindante, así como aquellas especies con potencial presencia documentada para la región que se encuentran bajo algún estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo vigente.

La identificación de especies se realizó mediante observaciones directas en campo y registros indirectos (huellas, rastros, avistamientos, nidos y otros indicios biológicos),

tanto en el ambiente marino como en la franja terrestre adyacente a la microcuenca de Ensenada Blanca, municipio de Loreto, Baja California Sur, así como, mediante la bibliografía.

Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Método de identificación		
				Directa	Indirecta	Bib
Fauna marina						
Invertebrados						
Nudibranquio marrón	*Stylocheilus striatus*	Aplysiidae		X		
Caracol cono	*Conus sp*	Conidae		X		
Ostión negro	*Hyotissa hyotis (fisheri)*	Gryphaeidae		X		
Ostra	*Ostrea sp*	Ostreidae		X		
Almeja burra	*Spondylus limbatus (calcifer)*	Spondylidae	Pr	X		
Madreperla	*Pinctada mazatlanica*	Pteriidae	Pr	X		
Almeja chocolata	*Megapitaria squalida*	Veneridae		X		
Almeja roñosa, chirla, rayada	*Chione californiensis*	Veneridae		X		
Pluma de mar	*Stylatula elongata*	Virgulariidae		X		
pepino de mar café	*Isostichopus fuscus*	Stichopodidae	A	X		
Estrella de mar de Golfo	*Heliaster kubiniji*	Heliasteridae		X		
Erizo punta de lápiz	*Eucidaris thouarsii*	Cidaridae		X		
Caracol chino	*Hexaplex sp*	Muricidae		X		
Estrella de mar	*Linckia unifascialis*	Ophidiasteridae		X		
Coral coliflor*	*Pocillopora sp.*	Pocilloporidae		X		
Coral**	*Porites panamensis*	Poritidae		X		
Gusano tubícola plumoso	*No identificada*	Sabellidae		X		
Gusano árbol de Navidad	*Spirobranchus giganteus*	Serpulidae		X		
Erizo rosado	*Toxopneustes roseus*	Toxopneustidae		X		
Erizo café	*Tripneustes depressus*	Toxopneustidae		X		
Caracol torre	*Vermicularia sp.*	Turritellidae		X		
Peces						
Navajón estriado	*Ctenochaetus marginatus*	Acanthuridae		X		
Cochito	*Balistes polylepis*	Balistidae		X		

Jurel, palometa	*Caranx caballus*	Carangidae		X		
Pez erizo, tamborillo	*Diodon holocanthus*	Diodontidae		X		
Burro de Cortés	*Haemulon flaviguttatum*	Haemulidae		X		
Burro rasposo	*Haemulon maculicauda*	Haemulidae		X		
Burro pecoso	*Haemulon scudderii*	Haemulidae		X		
Burro almejero	*Haemulon sexfasciatum*	Haemulidae		X		
Pez aguja	*Hemiramphus saltator*	Hemiramphidae		X		
Señorita camaleón, vieja	*Halichoeres dispilus*	Labridae		X		
Señorita atardecer, vieja	*Thalassoma grammaticum*	Labridae		X		
Señorita del Cortés	*Thalassoma lucasanum*	Labridae		X		
Pargo chivato	*Lutjanus guttatus*	Lutjanidae		X		
Pargo prieto	*Lutjanus novemfasciatus*	Lutjanidae		X		
Lisa	*Mugil curema*	Mugilidae		X		
Damisela del Cortés	*Stegastes rectifraenum*	Pomacentridae		X		
Sargento, chopa	*Abudefduf troschelii*	Pomacentridae		X		
Castañeta cola de tijera	*Chromis atrilobata*	Pomacentridae		X		
Chile lagarto	*Synodus lacertinus*	Synodontidae		X		
Botete, tamborín	*Sphoeroides annulatus*	Tetraodontidae		X		
Mero baya, del Golfo	*Mycteroperca jordani*	Serranidae		X		
Aves marinas						
Tijereta	*Fregata magnificens*	Fregatidae		X		
Garza blanca	*Egretta thula*	Ardeidae		X		
Garza azul, morena	*Ardea herodias ssp herodias*	Ardeidae		X		
Gaviota californiana	*Larus californicus*	Laridae		X		
Gaviota Bajacaliforniana	*Larus livens*	Laridae	Pr			X
Gaviota de Heermann	*Larus heermanni*	Laridae	Pr	X		
Charrán real	*Thalasseus maximus*	Laridae		X		
Pelícano café	*Pelecanus occidentalis ssp californicus*	Pelecanidae	A	X		
Ostrero americano	*Haematopus palliatus ssp palliatus*	Haematopodidae		X		
Reptiles marinos						

Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	Cheloniidae	P		X	X

* Si bien no se identificó el coral a nivel de especie, es altamente probable que no se trate de *P. inflata*, listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, de acuerdo con información bibliográfica de Reyes-Bonilla *et al.* (2017).

**Identificación bibliográfica sin confirmación, con base en López-Pérez *et al.* (2003).
1. Identificación directa por observación en censos marinos o terrestres.
2. Identificación indirecta: presencia de nidos, excretas, huellas, restos.

Especies Endémicas:

Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves			
Gaviota Bajacalifornia	*Larus livens*	Laridae	Pr
Gaviota de Heermann	*Larus heermanni*	Laridae	Pr

Si bien es cierto existen especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, también lo es que se establecerán medidas de prevención y mitigación, que reduzcan de manera significativa los impactos que se pudieran ocasionar, permitiendo que se lleve a cabo el proyecto estableciendo medidas en la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y en su caso abandono.

IV.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.3.1. Demografía

La distribución espacial de la población en el estado de Baja California Sur presenta una marcada dispersión hacia localidades rurales de baja densidad poblacional. A pesar de ser una de las entidades menos pobladas del país, el estado ha mantenido históricamente tasas de crecimiento demográfico superiores al promedio nacional, concentrándose principalmente en centros urbanos y zonas turísticas costeras.

El municipio de Loreto representa aproximadamente el 5.86% del territorio estatal y se integra por las microrregiones de Loreto y San Javier. El proyecto se localiza dentro de la microrregión de Loreto, específicamente en el corredor costero comprendido entre Loreto, Nopoló, Puerto Escondido, Ligüí y Ensenada Blanca. La superficie municipal es de aproximadamente 4,320 km² y presenta una baja densidad poblacional en comparación con otras regiones del estado.

La ciudad de Loreto constituye el principal centro urbano y de servicios del municipio, funcionando como núcleo de apoyo para el desarrollo turístico regional debido a su infraestructura urbana, conectividad carretera y disponibilidad de servicios básicos.

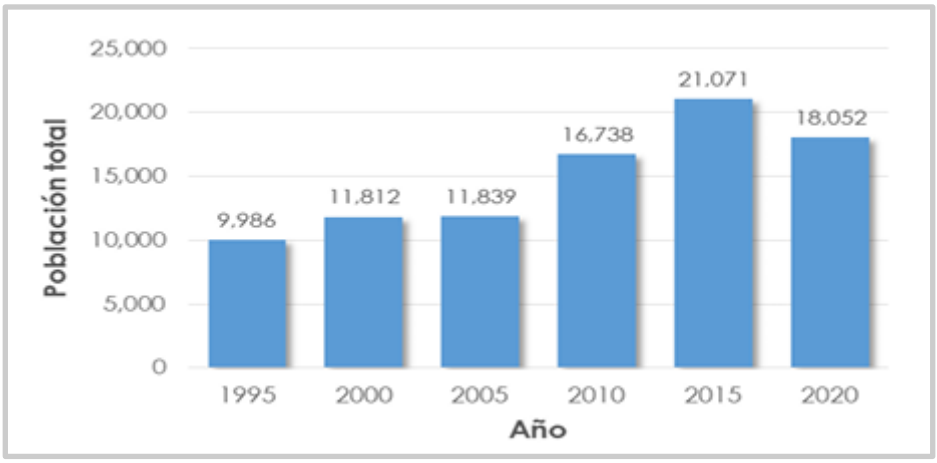


Figura 4.11. Población total en el municipio de Loreto.

Desde su municipalización en 1992, Loreto ha mostrado variaciones en su crecimiento poblacional. Los registros censales reflejan un incremento progresivo de habitantes entre los años 1995 y 2015, seguido de una ligera disminución registrada en el censo de 2020. No obstante, el municipio continúa siendo uno de los menos poblados del estado, conservando una marcada proporción de localidades rurales y costeras de pequeña escala.

La localidad más cercana al proyecto corresponde a Ensenada Blanca, ubicada al noroeste de la bahía del mismo nombre, aproximadamente a 45 km al sur de la ciudad

de Loreto. Se trata de una comunidad costera de carácter rural asociada históricamente a actividades pesqueras y de servicios vinculados al turismo regional.

El poblado se encuentra rodeado por playas, lomeríos, zonas rocosas e islotes costeros utilizados por distintas especies de aves marinas. La localidad presenta una altitud promedio cercana a los 20 msnm y mantiene una baja densidad poblacional.

De acuerdo con los censos de población y vivienda del INEGI, Ensenada Blanca registró una ligera disminución poblacional entre 2010 y 2020. La estructura demográfica muestra predominio de población en edad económicamente activa, seguida por población infantil y, en menor proporción, adultos mayores.

La población económicamente activa se relaciona principalmente con actividades pesqueras, servicios turísticos, comercio local y trabajos vinculados a desarrollos turísticos previamente establecidos en la región. Asimismo, parte de la población participa de manera temporal en actividades de construcción y mantenimiento relacionadas con infraestructura turística y residencial.

En términos de vivienda y condiciones sociales, Ensenada Blanca presenta características propias de una localidad rural costera, con niveles de marginación considerados altos y rezago social medio de acuerdo con indicadores oficiales. Las viviendas existentes corresponden principalmente a construcciones de nivel básico, observándose todavía limitaciones parciales en infraestructura y servicios.

Las proyecciones demográficas para la localidad estiman un crecimiento gradual de la población hacia las próximas décadas, asociado principalmente al desarrollo turístico y a la dinámica económica regional. Sin embargo, aun bajo escenarios de crecimiento, la localidad mantendría características de baja densidad poblacional y condición rural.

IV.3.2. Tasa de crecimiento poblacional

El estado de Baja California Sur ha presentado un crecimiento poblacional sostenido durante las últimas décadas, aunque con una tendencia de desaceleración en los años recientes. La población estatal pasó de 424,041 habitantes en el año 2000 a 798,447 habitantes en 2020, asociada principalmente al desarrollo turístico y económico de los municipios costeros.

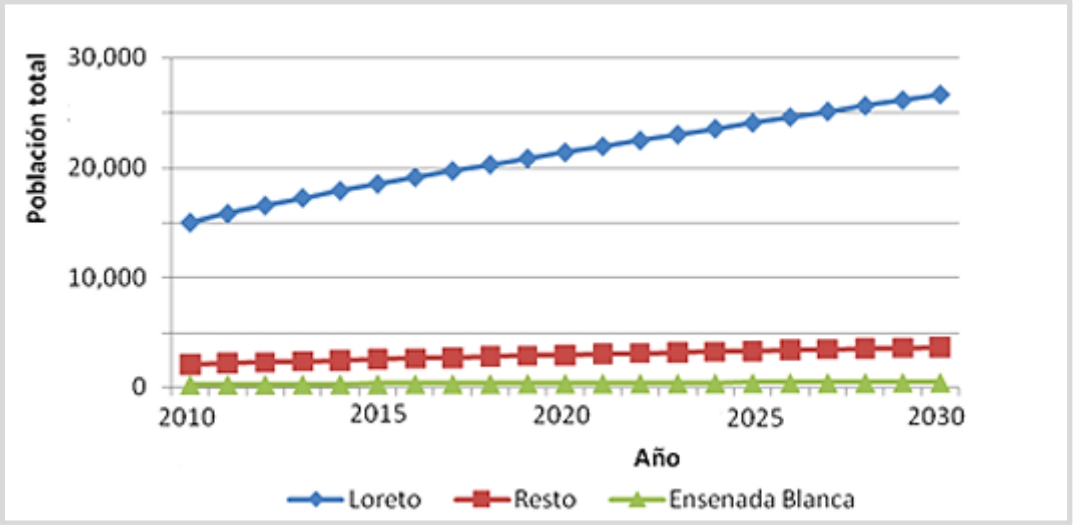


Figura 4.12. Proyección de la población en las localidades de Loreto y el resto de las localidades del Municipio de Loreto, Baja California Sur.

El municipio de Loreto, aunque corresponde al menos poblado del estado, ha mantenido históricamente tasas de crecimiento superiores al promedio estatal en distintos periodos intercensales. Sin embargo, entre 2015 y 2020 se registró una ligera disminución poblacional, comportamiento también observado en algunas localidades rurales del municipio.

La mayor concentración de población municipal se localiza en la cabecera de Loreto, donde se concentra aproximadamente el 90% de los habitantes y de los servicios urbanos. El resto de la población se distribuye en pequeñas localidades rurales y costeras de baja densidad poblacional, entre ellas Ensenada Blanca, Ligüí, Nopoló y Puerto Agua Verde.

Ensenada Blanca, localidad más cercana al proyecto, ha mostrado variaciones moderadas en su crecimiento poblacional a través de los distintos censos, manteniendo características de comunidad rural de pequeña escala asociada principalmente a actividades pesqueras y de servicios turísticos regionales.

IV.3.4. Población Económicamente Activa

La población económicamente activa del municipio de Loreto se concentra principalmente en actividades del sector terciario o de servicios, destacando el turismo, el comercio, la preparación de alimentos, la construcción y los servicios profesionales. La tasa de desempleo municipal se considera baja en comparación con el promedio nacional.

En la localidad de Ensenada Blanca, la población económicamente activa corresponde principalmente a actividades pesqueras, servicios turísticos,

construcción y empleos asociados al desarrollo turístico regional. Para el año 2020 se registraron 81 personas económicamente activas y ocupadas, predominando la participación masculina.

IV.3.5. Fecundidad

De acuerdo con información censal reciente, el municipio de Loreto presenta un promedio de fecundidad menor al promedio nacional, con aproximadamente 1.6 hijos nacidos vivos por mujer, lo cual refleja una tendencia de reducción en el crecimiento natural de la población.

IV.3.6. Vivienda

El municipio de Loreto ha presentado un incremento sostenido en el número de viviendas particulares habitadas en las últimas décadas, asociado al crecimiento demográfico y al desarrollo turístico de la región. Para 2020 se registraron 5,191 viviendas particulares habitadas, manteniendo una tendencia de crecimiento respecto a periodos anteriores.

En términos generales, el municipio presenta un promedio de ocupantes por vivienda ligeramente superior al estatal, lo que refleja condiciones de mayor densidad habitacional. Asimismo, la mayoría de las viviendas cuenta con materiales y servicios básicos como piso firme, agua entubada, energía eléctrica y drenaje, lo que indica un nivel de cobertura de infraestructura relativamente consolidado en la cabecera municipal.

En la localidad de Ensenada Blanca, el parque habitacional es reducido, con un número limitado de viviendas habitadas y un promedio de ocupantes por vivienda mayor al municipal. Estas características son consistentes con su condición de localidad rural costera, con infraestructura básica en desarrollo y fuerte relación con actividades pesqueras y turísticas.

IV.3.7. Salud

El municipio de Loreto cuenta con infraestructura básica de servicios de salud concentrada principalmente en la cabecera municipal, donde se ubican las unidades médicas que atienden a la población del municipio. Esta concentración responde a la baja densidad poblacional y al carácter disperso de las localidades rurales.

De acuerdo con el Censo de Población 2020, una alta proporción de la población municipal es derechohabiente de algún sistema de salud, lo que refleja una cobertura relativamente amplia en comparación con otros municipios del estado. Sin embargo, persisten segmentos de población sin acceso a seguridad social.

En la localidad de Ensenada Blanca no se dispone de infraestructura formal de servicios de salud, por lo que la atención médica se realiza principalmente mediante traslados a la ciudad de Loreto o a través de visitas médicas esporádicas.

IV.3.8. Turismo

El turismo constituye la principal actividad económica en el municipio de Loreto y uno de los ejes más importantes del desarrollo regional en Baja California Sur. Su consolidación se vincula a la estrategia de Centros Integralmente Planeados impulsada desde la década de 1970, que incluyó a Loreto como uno de los destinos turísticos prioritarios del país.

A diferencia de otros destinos turísticos de gran escala en el estado, Loreto se caracteriza por un modelo de turismo de menor densidad, orientado a la conservación del entorno natural, el turismo cultural y las actividades de naturaleza, lo que le ha permitido mantener una dinámica más equilibrada en comparación con polos turísticos altamente urbanizados.

La infraestructura turística ha crecido de manera sostenida en los últimos años, incrementando la oferta hotelera, de hospedaje residencial y de servicios asociados. Destaca también el desarrollo de actividades complementarias como turismo náutico, ecoturismo y deportes recreativos en contacto con el medio natural, lo cual diversifica la oferta del destino.

En la zona de influencia del proyecto se observa una integración directa con la actividad turística, particularmente en desarrollos costeros como Danzante Bay, donde se han incorporado servicios de alto valor y equipamiento turístico-residencial, incluyendo infraestructura recreativa como campos de golf, marinas y actividades acuáticas. Esta dinámica refuerza el carácter turístico de la región y su dependencia del sector servicios como motor económico principal.

IV.3.9. Infraestructura y Servicios Públicos

Loreto se integra a la red carretera nacional mediante el Corredor Transpeninsular, que conecta el municipio con La Paz, Los Cabos, y hacia el norte con Baja California

y Estados Unidos. Esta vía es el principal eje de comunicación terrestre y soporte del turismo y comercio regional.

La carretera Ciudad Insurgentes–Loreto presenta variaciones en el flujo vehicular, con incrementos al acercarse a la cabecera municipal, lo que refleja la concentración de movilidad hacia la ciudad de Loreto.

IV.3.10. Sistema aéreo

El Aeropuerto de Loreto se ubica al sur de la ciudad y cuenta con una pista de 2,000 m, lo que permite operaciones de vuelos nacionales e internacionales de mediano alcance.

Su actividad ha mostrado un crecimiento sostenido desde los años ochenta, con incremento en operaciones comerciales y turísticas.

Actualmente mantiene conectividad aérea con destinos como Tijuana, La Paz, Hermosillo, Guaymas, Calgary y Los Ángeles, lo que lo posiciona como un punto clave para el turismo internacional en la región.

IV.3.11. Sistema portuario

En el área de Loreto existe infraestructura portuaria orientada principalmente a actividades turísticas, pesqueras y recreativas.

Destaca la Marina de Puerto Escondido, ubicada aproximadamente a 12 km del área de Ensenada Blanca, considerada uno de los principales nodos náuticos de la región. Este puerto cuenta con infraestructura para embarcaciones de recreo, fondeaderos, áreas de servicio y zonas de atraque, además de instalaciones administrativas.

En la ciudad de Loreto también se cuenta con una dársena marina utilizada principalmente por actividades pesqueras ribereñas y deportivas, con muelles, rampas y espacios de embarque para lanchas menores.

IV.3.12. Agua potable y alcantarillado

Loreto presenta una cobertura de agua potable mediante red pública de aproximadamente 84.1%, ligeramente inferior al promedio estatal (85.9%). En el caso

del servicio de drenaje, la cobertura municipal es de 87.4%, también por debajo del promedio estatal (91.8%).

El sistema de abastecimiento de agua del municipio se compone de pozos profundos y un manantial, integrando múltiples sistemas de distribución de agua entubada.

La cobertura del servicio es heterogénea: algunas localidades presentan cobertura total, mientras que otras, como Ensenada Blanca, aún registran viviendas sin acceso a la red. En el área de influencia del proyecto, el desarrollo turístico ha incorporado infraestructura de soporte hídrico, incluyendo sistemas de desalación y tratamiento de aguas residuales con reúso, como parte de esquemas de gestión sustentable del recurso.

IV.3.13. Drenaje

El servicio de drenaje presenta cobertura desigual en el municipio. Algunas localidades cuentan con cobertura total, mientras que Ensenada Blanca carece de este servicio. En general, el nivel de cobertura varía entre localidades urbanas y rurales, con rezagos en las más pequeñas.

El municipio cuenta con un número limitado de sistemas de drenaje, lo que refleja una infraestructura aún en consolidación.

IV.3.14. Energía eléctrica

El servicio de energía eléctrica es el de mayor cobertura en el municipio, con presencia en la mayoría de las localidades.

La demanda es principalmente doméstica, seguida por los sectores comercial y de servicios. La cobertura general se considera alta en comparación con otros servicios básicos.

En términos de potencial energético, el municipio cuenta con alta disponibilidad de recurso solar, lo que representa una oportunidad relevante para el desarrollo de generación renovable.

IV.54. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

IV.4.1. Uso actual del suelo

Las obras y actividades del proyecto se ubicarán dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), playa rocosa y el cuerpo de agua marino de Ensenada Blanca, por lo que no existe un uso de suelo terrestre convencional.

La fracción de ZOFEMAT cuenta con concesión vigente con uso de tipo ornato. En el área no se identifica vegetación forestal o preferentemente forestal, por lo que no aplica cambio de uso de suelo forestal.

El proyecto contempla únicamente el ajuste del uso dentro de la concesión vigente de ornato a uso general, exclusivamente en las superficies donde se instalarán el muelle y la pasarela elevada de madera.

IV.4.2. Geología y geomorfología

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos realizado en el área de desplante del muelle rústico, la zona se localiza dentro del ámbito de influencia tectónica del Escarpe principal del Golfo, el segmento de rift Loreto, la falla Escondido y sistemas de fallas transversales del Golfo de California.

La unidad geológica dominante corresponde a brechas andesíticas–areniscas de la Formación Comondú, estratigráficamente ubicadas en la parte superior de la secuencia. De manera secundaria, se presentan depósitos aluviales asociados a aportes continentales provenientes de la Sierra de la Giganta, transportados hacia la costa por escurrimientos intermitentes.

La dinámica costera, junto con procesos de intemperismo físico (oleaje, viento y escurrimientos), contribuye a la fragmentación y redistribución de estos materiales en la zona litoral.

IV.4.3. Suelo marino y costero

Con el fin de caracterizar el sustrato marino en el área de instalación del muelle, se realizaron tres sondeos geotécnicos a lo largo del trazo del proyecto (S-1, S-2 y S-3), a profundidades aproximadas de 5, 10 y 12 m, respectivamente.

El procedimiento de muestreo se realizó conforme a la norma ASTM D1586 (SPT), como parte del estudio de mecánica de suelos, del cual se incluyen los resultados técnicos detallados en el anexo correspondiente.

En los sondeos se identificaron principalmente estratos de arenas mal graduadas, con variaciones en el espesor de los depósitos en función de la distancia a la línea de costa: aproximadamente 1.7 m en el sitio S-1 (cercano a la costa), 6.6 m en el sitio S-2 y hasta 7.0 m en el sitio S-3 (zona más alejada del litoral).

Estos materiales conforman el principal sustrato marino somero en el área del proyecto y condicionan las características de cimentación de la estructura proyectada.

IV.4.4. Aporte sedimentario y erosión hídrica en la microcuenca

Para estimar el aporte de sedimentos hacia la caleta de Ensenada Blanca, se evaluó la erosión hídrica potencial en la microcuenca Punta El Estuche mediante la Ecuación Universal Revisada de Pérdida de Suelo (RUSLE), implementada en ambiente de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

El análisis se basó en información climatológica, edafológica, topográfica y de cobertura vegetal, integrando los factores de erosividad (R), erodabilidad del suelo (K), longitud y pendiente del terreno (LS) y cobertura vegetal (C). El factor de prácticas de conservación (P) no se consideró debido a la ausencia de actividades agrícolas en la zona.

IV.4.5. Batimetría en Ensenada Blanca

Durante la segunda mitad del año 2009, la Promovente contrató los servicios de la empresa Soporte Oceanográfico (Padilla-Osuna, 2009) para la realización de un estudio oceanográfico en la Bahía de Ensenada Blanca, con el objetivo de generar información base para el diseño de infraestructura portuaria.

Dicho estudio constituye una línea base fundamental para la comprensión de la dinámica morfológica y batimétrica del sistema costero, y sus resultados se integran al presente documento como referencia técnica para el análisis del proyecto.

a) Caracterización general de la bahía

La Bahía de Ensenada Blanca presenta una superficie aproximada de 833,000 m² (0.83 km² o 83.29 ha), con un perímetro de 3.9 km y una boca de aproximadamente 1,010 m de ancho.

Se trata de un sistema costero semicerrado con características de celda litoral, delimitado por formaciones rocosas y con aporte sedimentario activo proveniente de tres arroyos principales ubicados al oeste, sureste y este de la bahía.

Este aporte fluvial, junto con la meteorización de materiales de la Sierra de la Giganta, favorece la disponibilidad de sedimentos arenosos en la zona litoral, particularmente durante eventos de precipitación intensa. En condiciones naturales, estos procesos contribuyen al equilibrio dinámico entre erosión y depósito en la playa.

b) Condiciones morfológicas del fondo marino

El fondo marino de la ensenada presenta una pendiente suave en la mayor parte del sistema, con zonas de mayor irregularidad asociadas a afloramientos rocosos en el sector noreste.

La morfología general está influenciada por la dinámica de transporte de sedimentos hacia el interior de la bahía, generando abanicos deltaicos en las desembocaduras de los arroyos.

c) Metodología de levantamiento batimétrico

El levantamiento batimétrico fue realizado mediante un sistema de sondeo acústico combinado con posicionamiento GPS diferencial, complementado con levantamientos topográficos en tierra para el ajuste de la línea de costa.

Se utilizaron aproximadamente 2,953 puntos de medición distribuidos en perfiles perpendiculares a la costa, con separación promedio de 5 m entre puntos.

Los datos fueron referidos al sistema de coordenadas UTM ITRF-92, zona 12, y las profundidades fueron ajustadas considerando las variaciones de marea mediante registros locales.

La integración de la información permitió la construcción de modelos batimétricos mediante interpolación espacial, generando isolíneas de profundidad con intervalos de 1 m.

d) Precisión y confiabilidad de los datos

La precisión del levantamiento se estima en ±10 cm en la vertical y ±1 m en la horizontal, lo cual es adecuado para la evaluación de condiciones de navegación y operación de embarcaciones de pequeño calado.

La densidad de puntos levantados y la corrección por marea permiten considerar el modelo batimétrico como representativo de las condiciones morfodinámicas de la bahía en estado natural.

e) Condiciones de navegación y viabilidad del proyecto

El análisis batimétrico indica que la zona donde se proyecta el muelle se localiza entre las isobatas de -2.0 m y -3.0 m, lo cual permite condiciones adecuadas para el arribo y operación de embarcaciones menores de hasta 12 metros de eslora.

Estas condiciones garantizan la navegabilidad durante condiciones de bajamar, reduciendo el riesgo de encallamiento sobre fondos arenosos, siempre que se mantenga la configuración morfológica actual del sistema.

La batimetría de Ensenada Blanca evidencia un sistema costero de baja profundidad progresiva, con dinámica sedimentaria activa y condiciones geomorfológicas favorables para el desarrollo de infraestructura marítima de bajo impacto, como el muelle propuesto.

IV.4.6. Oleaje

El análisis del régimen de oleaje en la Bahía de Ensenada Blanca fue realizado por Padilla-Osuna (2009) como parte del estudio oceanográfico base, con el objetivo de caracterizar las condiciones hidrodinámicas del sitio y su influencia sobre los procesos de transporte litoral y estabilidad de la línea de costa.

a) Instrumentación y medición

El registro de parámetros de oleaje se llevó a cabo mediante el uso de un ológrafo digital LOBO Instruments, diseñado para su operación en zonas de rompiente y sin necesidad de infraestructura fija.

El equipo opera mediante un sensor de presión que transforma las variaciones de carga hidrostática en señales eléctricas proporcionales, permitiendo estimar parámetros del oleaje como altura y periodo.

b) Análisis de propagación del oleaje

Para el análisis de la dirección de propagación del oleaje, se utilizó interpretación espacial basada en imágenes satelitales de alta resolución (Google Earth), a partir de las cuales se identificaron las crestas de ola y su orientación.

Con base en esta información, se estimaron los vectores de energía del oleaje y los ángulos de incidencia respecto a la línea de costa, lo cual permitió inferir la dirección predominante del transporte de energía hacia la zona litoral.

Este análisis es relevante para la comprensión de los procesos de transporte sedimentario longitudinal dentro de la bahía.

c) Modelación del oleaje máximo

Dado que los registros directos de oleaje no presentan eventos extremos de magnitud significativa dentro del periodo de observación, se complementó el análisis mediante el uso del modelo ACES (Automated Coastal Engineering System), el cual permite estimar condiciones de oleaje máximo a partir de variables meteorológicas como:

- velocidad y dirección del viento
- longitud de fetch
- profundidad de propagación

Este enfoque permite caracterizar escenarios de energía de oleaje bajo condiciones de viento intenso, representativos de eventos de tormenta.

d) Interpretación hidrodinámica del sitio

Los resultados indican que Ensenada Blanca presenta un régimen de oleaje moderado a bajo, con influencia directa del fetch limitado por su geometría semicerrada y la protección parcial que ofrecen las formaciones rocosas que delimitan la bahía.

Estas condiciones favorecen:

- una disipación progresiva de la energía del oleaje hacia el interior de la ensenada
- transporte sedimentario principalmente localizado
- baja exposición a oleaje oceánico directo

e) Implicaciones para el proyecto

Las condiciones de oleaje observadas y modeladas sugieren que la zona del proyecto se encuentra en un ambiente de energía relativamente baja, lo que reduce la probabilidad de procesos erosivos severos asociados a oleaje directo.

Sin embargo, durante eventos meteorológicos extremos, el incremento temporal de energía puede intensificar procesos de remoción y redistribución de sedimentos en la franja litoral.

El régimen de oleaje en Ensenada Blanca se caracteriza por condiciones predominantemente moderadas, con limitada exposición a oleaje oceánico abierto, lo cual contribuye a la estabilidad relativa del sistema costero y permite condiciones

favorables para el desarrollo de infraestructura marítima de bajo impacto, como el muelle proyectado.

IV.4.7. Mareas

El régimen de mareas en la Bahía de Ensenada Blanca fue caracterizado como parte del estudio oceanográfico realizado por Padilla-Osuna (2009), utilizando registros instrumentales de nivel del mar como base para el análisis del comportamiento hidrodinámico del sitio.

a) Registro de niveles del mar

La medición del nivel del mar se realizó mediante un sistema tipo mareógrafo digital basado en sensor de presión (LOBO Instruments), el cual permite registrar variaciones del nivel del agua a partir de cambios en la presión hidrostática respecto a un punto de referencia fijo en el fondo marino.

El equipo fue instalado y fijado mediante anclaje en el fondo, asegurando estabilidad mediante sistema de lastre y boyado superficial para su correcta operación en condiciones naturales de oleaje y corriente.

b) Procesamiento de datos

Los registros de presión fueron promediados en intervalos de 120 mediciones, con el fin de filtrar variaciones de alta frecuencia asociadas al oleaje, permitiendo aislar la señal correspondiente al comportamiento mareal.

Con base en estos datos, se generaron series temporales del nivel del mar, las cuales fueron contrastadas con modelos de predicción astronómica de mareas para el periodo 2009–2010, ajustando los valores observados a las condiciones locales del sitio.

c) Caracterización del régimen mareal

El análisis indica que el sistema presenta un comportamiento mareal típico del Golfo de California, con variaciones periódicas del nivel del mar que influyen directamente en:

- la extensión de la franja intermareal
- la exposición de sustratos rocosos y arenosos
- la operatividad de embarcaciones en zonas someras
- los tiempos de acceso y salida en infraestructura costera

d) Implicaciones para el proyecto

Las variaciones del nivel del mar determinan la ventana operativa del muelle proyectado, particularmente en condiciones de bajamar, donde se definen las profundidades mínimas disponibles para maniobras de embarque y desembarque.

El análisis integrado con la batimetría del sitio permite establecer que la zona de operación se mantiene funcional bajo el rango mareal local, sin comprometer la navegabilidad de embarcaciones de pequeño calado.

El régimen de mareas en Ensenada Blanca constituye un factor dinámico clave en la configuración del ambiente costero, influyendo en la interacción entre procesos físicos, transporte sedimentario y operación portuaria, sin representar una limitante significativa para el desarrollo del proyecto en las condiciones analizadas.

IV.4.8. Vientos

Para la caracterización del régimen de vientos en la zona de Ensenada Blanca, se instaló una estación meteorológica en las inmediaciones de la zona federal marítimo terrestre (ZFMT), cercana al área conocida como Santuario, con el fin de registrar condiciones atmosféricas locales representativas del sitio de estudio.

a) Registro de variables meteorológicas

La estación meteorológica operó con registros horarios de variables atmosféricas relevantes para el análisis oceanográfico y costero, incluyendo:

- presión atmosférica
- velocidad y dirección del viento
- temperatura del aire
- humedad relativa
- precipitación
- radiación solar
- radiación ultravioleta

Los datos fueron almacenados en formato de texto (ASCII) y posteriormente procesados en ambiente tabular para su análisis estadístico y correlación ambiental.

b) Tratamiento de la información

La base de datos generada permitió la construcción de series temporales continuas de variables meteorológicas, las cuales fueron utilizadas para identificar patrones predominantes de circulación del viento en la zona.

Este procesamiento permitió relacionar la variabilidad del viento con la dinámica superficial del mar, particularmente en lo referente a la generación y dirección del oleaje incidente.

c) Dinámica e influencia del viento en el sistema costero

El régimen de vientos constituye uno de los principales forzantes atmosféricos del sistema costero, ya que controla directamente:

- la generación local de oleaje
- la dirección del transporte de energía superficial
- la resuspensión de sedimentos finos
- la modulación de procesos de mezcla en la zona somera

En Ensenada Blanca, la interacción entre viento y fetch limitado condiciona la formación de oleaje local de corta longitud de onda, con efectos directos sobre la redistribución de sedimentos en la zona litoral.

d) Relación con el oleaje

El objetivo principal del monitoreo meteorológico fue establecer la relación entre la dirección e intensidad del viento con la dirección del oleaje incidente, permitiendo identificar los escenarios dominantes de generación local de energía marina.

Esta relación es clave para la interpretación de los procesos de transporte litoral y la dinámica sedimentaria en la bahía.

El régimen de vientos en Ensenada Blanca constituye un forzante atmosférico determinante en la dinámica superficial del sistema costero, al influir directamente en la generación de oleaje local y en los procesos de transporte sedimentario, particularmente bajo condiciones de viento moderado a fuerte.

IV.4.9. Corrientes

El estudio del campo de corrientes en la zona de Ensenada Blanca se realizó mediante técnicas de trazadores y seguimiento de elementos de deriva, con el objetivo de caracterizar la circulación superficial y somera dentro de la bahía,

particularmente en relación con los procesos de transporte de sedimentos y dispersión en la zona litoral.

a) Metodología de campo

Para zonas someras de baja profundidad, se emplearon trazadores Lagrangeanos mediante la inyección de colorante fluorescente tipo Uranina, el cual permite el seguimiento visual de la trayectoria del flujo superficial.

Este trazador es considerado inerte, no tóxico y ambientalmente compatible para estudios hidrodinámicos, ya que no presenta efectos adversos sobre organismos marinos en las concentraciones utilizadas. Su alta visibilidad permite el seguimiento temporal del desplazamiento de masas de agua durante periodos cortos de observación.

b) Seguimiento de corrientes en zonas profundas

En áreas con profundidades mayores a 1.80 m, se utilizaron cuerpos de deriva (drifters), consistentes en dispositivos flotantes con veletas en forma de cruz construidas en lámina galvanizada, acopladas a sistemas de flotación.

Estos instrumentos están diseñados para minimizar la influencia del viento directo sobre su trayectoria, manteniendo una relación de área expuesta baja, lo que permite que su desplazamiento represente principalmente la dirección de la corriente superficial.

c) Interpretación del comportamiento de corrientes

El análisis conjunto de trazadores y derivas permitió identificar que la circulación en la zona está influenciada por una combinación de forzantes físicos, incluyendo:

- acción del viento
- variaciones mareales
- gradientes de densidad en la columna de agua
- configuración geomorfológica de la bahía

En particular, la geometría semicerrada de Ensenada Blanca condiciona la circulación a patrones locales de recirculación y desplazamientos de baja energía, con tiempos de residencia relativamente elevados en comparación con sistemas de costa abierta.

d) Importancia ambiental y sedimentaria

El patrón de corrientes observado es relevante debido a su influencia directa en:

- transporte litoral de sedimentos

- redistribución de material arenoso en la playa
- dispersión de material en suspensión
- estabilidad morfológica de la zona de desplante del proyecto

Estas condiciones sugieren un sistema de circulación predominantemente local, con baja influencia de corrientes oceánicas de gran escala.

El régimen de corrientes en Ensenada Blanca presenta características de baja a moderada energía, dominado por procesos locales inducidos por viento y mareas, lo cual favorece condiciones de estabilidad relativa en el sistema costero y permite la operación de infraestructura marítima de bajo impacto bajo condiciones controladas.

IV.4.10. Transporte litoral

El análisis del transporte litoral en la zona de Ensenada Blanca se realizó mediante observaciones de campo orientadas a identificar la dirección predominante del movimiento de sedimentos a lo largo de la línea de costa, así como su intensidad relativa dentro del sistema costero.

a) Metodología de evaluación

Para la estimación cualitativa del transporte litoral, se implementaron estructuras de retención de sedimentos tipo espigón experimental, construidas con sacos de arena, con el propósito de observar la acumulación diferencial de material en ambos lados de las estructuras.

Estos dispositivos funcionaron como puntos de control para identificar tendencias de erosión y acreción en la franja costera, permitiendo inferir la dirección dominante del flujo sedimentario a partir de los patrones de depósito observados.

b) Ubicación de puntos de observación

Se establecieron dos puntos de control principales a lo largo de la zona litoral:

- uno en las inmediaciones del área conocida como *El Santuario*
- otro frente a la zona de la torre de observación del hotel Villa del Palmar

En ambos sitios se analizaron las variaciones espaciales en la acumulación de sedimentos como indicador indirecto del transporte litoral activo.

c) Interpretación del transporte sedimentario

Los resultados observacionales permitieron identificar un comportamiento de transporte litoral condicionado por la interacción entre:

- régimen de oleaje incidente
- dirección predominante del viento
- configuración geomorfológica de la bahía
- presencia de cabos rocosos que delimitan la celda litoral

En conjunto, estos factores favorecen un sistema de transporte principalmente local, con redistribución de sedimentos dentro de la misma celda litoral de Ensenada Blanca.

d) Relevancia para el proyecto

El análisis del transporte litoral es fundamental para la evaluación de la estabilidad del sitio de desplante del muelle, ya que permite comprender los procesos de erosión y deposición que pueden afectar:

- la línea de costa
- la estabilidad de la playa adyacente
- la acumulación de sedimentos en zonas de navegación
- la evolución morfológica del fondo somero

El transporte litoral en Ensenada Blanca se comporta como un sistema de redistribución interna de sedimentos dentro de una celda costera semicerrada, con dinámica controlada por forzantes locales, lo que permite anticipar cambios morfológicos graduales en la zona de influencia del proyecto.

IV.4.11. Diagnóstico de procesos en la celda litoral

El sistema costero de Ensenada Blanca se comporta como una celda litoral semicerrada, donde los procesos hidrodinámicos y sedimentarios están controlados principalmente por la interacción entre oleaje, viento, mareas, corrientes y la configuración geomorfológica de la ensenada.

a) Control del oleaje y configuración costera

El análisis del oleaje máximo potencial indica que los vientos del sector Norte–Noreste representan los eventos de mayor energía incidente sobre la celda litoral, siendo los únicos con capacidad significativa de generar condiciones de mayor agitación marina.

El resto de las direcciones de viento se encuentran parcialmente amortiguadas por la morfología costera, debido a la presencia de cabos rocosos en ambos extremos de la ensenada, los cuales funcionan como elementos de protección natural.

La respuesta geomorfológica del sistema está dominada por procesos de refracción y difracción del oleaje, los cuales redistribuyen la energía al interactuar con las puntas rocosas. Esto genera una propagación más paralela a la costa en la zona de playa, con ángulos de incidencia bajos en condiciones predominantes.

b) Dinámica mareal y circulación

El régimen mareal es semidiurno, con dos pleamares y dos bajamares por ciclo, generando corrientes de intercambio de baja a moderada intensidad.

Se identificó un desfase aproximado de 35 minutos entre los registros mareográficos de Ensenada Blanca y el pronóstico regional de Loreto, manteniendo patrones de variación similares, lo que permite su representación en términos de nivel medio del mar.

c) Régimen de vientos y forzamiento superficial

El comportamiento del viento presenta un patrón diurno característico de brisa marina:

- durante el día: circulación mar–tierra (brisa marina)
- durante la noche: circulación tierra–mar (terral)

Este ciclo térmico constituye uno de los principales forzantes del oleaje local y de la circulación superficial en la bahía.

d) Corrientes y transporte sedimentario

La circulación superficial muestra una tendencia general de Oeste–Noroeste a Este–Sureste, coherente con las trayectorias observadas en cuerpos de deriva.

Se identifican componentes de circulación inducidas por viento, con episodios de persistencia direccional incluso ante cambios en el forzamiento atmosférico, lo que sugiere inercia del sistema superficial.

Adicionalmente, se reconocen influencias regionales del Golfo de California, con componentes barotrópicas y baroclínicas de mayor escala, aunque con menor incidencia directa en la zona somera del proyecto.

e) Transporte litoral y comportamiento morfológico

El transporte litoral se manifiesta como un proceso activo de redistribución de sedimentos dentro de la celda costera.

Las observaciones en campo evidenciaron:

- acumulación de sedimentos en la zona Este
- erosión relativa en la zona Oeste
- máxima actividad en la zona de berma

Se registró un evento de acumulación aproximada de 5 cm en un día, lo cual indica transporte activo en dirección predominante Este–Oeste bajo condiciones observadas.

En términos generales, el sistema muestra un equilibrio dinámico, donde los aportes de sedimentos provenientes de arroyos y la redistribución por oleaje y corrientes mantienen la morfología de la playa.

f) Dinámica erosión–depositación

Los análisis topográficos indican un patrón típico post-evento energético, donde:

- la parte alta de la playa presenta erosión
- la parte baja actúa como zona de depósito
- se forman barras arenosas paralelas a la costa

Este comportamiento es consistente con playas dominadas por eventos episódicos de alta energía, donde el material erosionado es redistribuido dentro del mismo sistema costero.

Las dunas costeras externas funcionan como reservorios sedimentarios que alimentan el sistema playero tras eventos de tormenta, contribuyendo al equilibrio morfodinámico del perfil.

g) Implicaciones para el proyecto

El estudio oceanográfico sugiere que la zona del proyecto se encuentra en un sistema de baja a moderada energía, con procesos de transporte sedimentario principalmente locales.

En este contexto, el diseño del muelle contempla una estructura compatible con la dinámica costera, con pilotes permeables al flujo sedimentario y una sección flotante ubicada a una cota que permite la operación segura bajo condiciones de bajamar extrema.

La profundidad de operación propuesta (aprox. -2.50 m NMM) es suficiente para absorber variaciones mareales y mantener condiciones seguras de maniobra para

embarcaciones de pequeño calado, sin inducir alteraciones significativas en el equilibrio de la playa.

Ensenada Blanca funciona como una celda litoral parcialmente cerrada, donde la dinámica costera está controlada por procesos locales de oleaje, viento, mareas y corrientes, con un sistema sedimentario en equilibrio dinámico.

Las condiciones hidrodinámicas observadas indican que el sistema presenta estabilidad morfológica relativa, con capacidad de ajuste natural ante eventos energéticos, sin evidencias de procesos erosivos persistentes de alta magnitud.

IV.4.12. Estudio de capacidad de carga para embarcaciones en Ensenada Blanca, Loreto, B.C.S.

Con el objetivo de evaluar la presión potencial de uso por embarcaciones dentro de la celda litoral de Ensenada Blanca, y su compatibilidad con la conservación de los ecosistemas marinos y los servicios ambientales del área, se realizó un estudio de capacidad de carga turística aplicado al tránsito y permanencia de vehículos marinos.

Este estudio tuvo como finalidad establecer un marco de referencia para la gestión sustentable del uso del cuerpo de agua, particularmente en relación con actividades de navegación, anclaje, embarque y desembarque.

a) Análisis de uso histórico (2021)

Se analizaron registros operativos correspondientes al año 2021, a partir de bitácoras de embarcaciones en la zona.

Durante este periodo se registraron 698 embarcaciones, con mayor actividad en los meses de abril y mayo. El patrón de uso mostró variaciones mensuales asociadas a estacionalidad turística.

En cuanto al tipo de embarcación, predominan los veleros, seguidos por embarcaciones de recreo, mientras que las pangas representan una proporción menor del total.

Respecto a las actividades, la principal fue el anclaje temporal, seguido por navegación y desembarque, lo cual indica un uso predominantemente recreativo con baja intensidad de interacción directa con el fondo marino.

Es importante señalar que este periodo puede presentar sesgos derivados de condiciones atípicas asociadas a la pandemia por COVID-19.

b) Monitoreo de campo (2022)

Con el fin de obtener un escenario representativo de condiciones operativas normales, se realizó un monitoreo directo durante 2022 mediante seis campañas de muestreo distribuidas bimestralmente.

El levantamiento consistió en observaciones sistemáticas de embarcaciones dentro de la celda litoral, registrando tipo, actividad, horarios y número de tripulantes.

Los resultados mostraron un patrón de uso más dinámico, con mayor presencia en marzo, y menor actividad en enero.

En este periodo, se observó un incremento en embarcaciones menores (pangas, kayaks y paddle boards), representando la mayor proporción del uso total del área.

Las actividades dominantes fueron navegación recreativa y tránsito, mientras que el desembarque y la pesca presentaron menor frecuencia relativa.

c) Capacidad de carga turística

El análisis de capacidad de carga se desarrolló en tres niveles:

- Capacidad de Carga Física (CCF)
- Capacidad de Carga Real (CCR)
- Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Para el cálculo de la CCE se definió un área de uso efectiva de 323,446 m² (32.3 ha), obtenida al excluir zonas de restricción operativa y áreas de fondeo proyectado, así como espacios destinados a navegación de bajo impacto.

d) Resultados de capacidad de carga

Los resultados del modelo indican que la Capacidad de Carga Efectiva del sistema permite:

- 35 embarcaciones/día de hasta 12 m de eslora
- 23 embarcaciones/día de hasta 15 m
- 15 embarcaciones/día de hasta 18 m
- 3–4 embarcaciones/día de hasta 36 m

Estos valores representan el límite operativo compatible con el mantenimiento de la calidad ambiental del sistema costero y la experiencia recreativa.

e) Implicaciones para el proyecto

Considerando una operación estimada de hasta 4 embarcaciones diarias de 12 m de eslora para actividades de embarque y desembarque, el proyecto representa aproximadamente el 11.3% de la capacidad de carga efectiva del sistema.

Esto indica que la carga operativa asociada al proyecto se encuentra dentro de los márgenes de uso sostenible definidos para la celda litoral.

f) Consideraciones de gestión

Se identificaron periodos críticos de mayor uso, particularmente en marzo y julio, por lo que se recomienda la implementación de medidas de control operativo durante estas temporadas para evitar concentraciones puntuales de embarcaciones.

Asimismo, el modelo de capacidad de carga puede emplearse como herramienta de gestión adaptativa, permitiendo regular el número de embarcaciones en función de la eslora y la demanda estacional.

El sistema de Ensenada Blanca presenta una capacidad de carga turística compatible con un uso recreativo moderado, con márgenes operativos suficientes para la implementación del proyecto sin comprometer significativamente la integridad ecológica ni la calidad del paisaje submarino.

CONCLUSION

Como se puede observar el desarrollo del proyecto es factible de llevarse a cabo, siempre y cuando se establezcan medidas de prevención y mitigación durante todas las etapas del proyecto.

V.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez desarrollada toda la información previa expuesta en los capítulos anteriores y con base en el análisis se identificaron los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y las condiciones ambientales, así como su área de influencia. Por lo que el presente capítulo tiene como objetivo cumplir con la fracción V del artículo 13 del REIA, por lo que se presenta a continuación, el procedimiento y resultados obtenidos de la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, que se pudieran ocasionar por el desarrollo del proyecto.

V.1.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Cabe recordar que la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental define al impacto ambiental como "***La modificación del ambiente causada por la naturaleza o por actividades humanas*".** Donde la Ley establece que cualquier proyecto de desarrollo que pueda dañar el equilibrio ecológico o exceder normas de protección ambiental debe ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Extendiendo la definición legal, un impacto ambiental se debe concebir como las modificaciones al ambiente que conllevan a un cambio neto en el nivel de vida de la población. Aunque la Ley dicta que solamente las alteraciones causan impactos, la ausencia de actividad también debería incluirse ya que, en algunos casos, no ejecutar un proyecto de desarrollo tampoco contribuye al mejoramiento de la calidad de vida (Bojorquez, 1988).

Como parte integral de la evaluación ambiental, se tienen que considerar los posibles impactos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto al medio ambiente, durante las distintas etapas que conforman este rubro, las cuales son:

- ✓ Preparación del sitio
- ✓ Construcción, Operación y Mantenimiento
- ✓ Abandono del Sitio

Así mismo posterior a esto se procedió a identificar los impactos por componente ambiental los cuales se presentan en las siguientes tablas.

FACTORES ABIÓTICOS	**Aire**
	Agua
	Suelo
	Paisaje
FACTORES BIÓTICOS	**Flora**
	Fauna
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	**Económico**
	Social

Tabla 5.1. Componentes ambientales

Con base en la caracterización ambiental del sistema y en las actividades previstas para las diferentes etapas del proyecto, se identificaron los impactos ambientales potenciales que podrían generarse sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos presentes en el área de influencia del muelle rústico propuesto en Ensenada Blanca.

La identificación de impactos se realizó mediante una matriz de interacción causa–efecto, relacionando las actividades del proyecto con los factores ambientales susceptibles de alteración. Esta identificación permitió reconocer tanto impactos adversos como impactos benéficos asociados a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Es importante señalar que en esta etapa únicamente se identifican y caracterizan los impactos potenciales derivados de las actividades del proyecto. La efectividad de las medidas de prevención y mitigación propuestas se analiza posteriormente mediante los programas de manejo y seguimiento ambiental, cuya finalidad será reducir o evitar la generación de impactos significativos durante la ejecución del proyecto.

Los resultados de la identificación de impactos ambientales se presentan en la Tabla 5.2, donde se muestran las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales evaluados, indicando el carácter positivo o negativo de cada impacto identificado.

ETAPA	SUBACTIVIDAD	Componentes Y Factores Ambientales																				
		Medio Abiótico										Medio Biótico					Medio Socioeconómico				
		Aire		Suelo				Agua			Paisaje	Flora	Fauna				social			económico	
		Calidad del aire	Confort sonoro	Residuos Solidos	Calidad del suelo	Suspensión de sedimentos	Azolvamiento sedimentario	Residuos líquidos	Calidad del agua del mar	Capacidad de carga	Calidad visual	Mangle	Sp esqueras	Especies en NOM	Ecosistemas (arrecifes)	sitios de anidación	Calidad de vida	Salud y seguridad	Aspecto cultural	economía	Servicios náuticos
Preparación del sitio	Delimitación del área		-	-				-	-						-		+		+	+	+
	Limpieza	+		+	+			+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+		
	Presencia del personal			-	-			-	-			-		-	-	-	+			+		
	Estudios técnicos y ambientales	+			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		
Construcción	Construcción de muelle	-	-	-		-		-	-		-		-	-	-		+	-	+	+	+
	Transporte de equipo y material	-	-	-	-			-	-		-	-		-		-	+	-		+		
	Manejo.y disposición de residuos y limpieza del área	+		+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+		
Operación y Mantenimiento	Actividades de embarque y desembarque		-	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	+	+	+	+	+
	Tránsito de personas en ZOFEMAT			-	-			-	-	-		-		-		-				+	+
	Mantenimiento y Supervisión	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		
	Manejo y disposición de residuos	+		+	+			+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+		

Benefico	+
Adverso	-

Tabla 5.2. Matriz de evaluación del Carácter (signo) de los impactos del proyecto.

Componente aire.

Las principales actividades con potencial de generar impactos adversos sobre la calidad del aire corresponden a la etapa de preparación del sitio y construcción, particularmente por:

- El uso de maquinaria y equipo durante la colocación de pilotes y ensamblaje de la estructura,
- El tránsito de vehículos utilizados para el transporte de materiales, herramientas y personal hacia el sitio del proyecto. Estas actividades implican emisiones temporales de gases de combustión y generación de partículas suspendidas derivadas del movimiento de vehículos sobre superficies sin pavimentar y del manejo de materiales de construcción.

Los impactos identificados para este factor fueron evaluados como adversos de baja significancia, debido a su carácter temporal, localizado y reversible. La duración de estas actividades será limitada al periodo constructivo y no implica la instalación de fuentes fijas de emisión atmosférica ni procesos industriales permanentes. Asimismo, el proyecto no contempla actividades de dragado, trituración de materiales, combustión abierta o almacenamiento masivo de sustancias que puedan deteriorar de manera relevante la calidad del aire.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, no se prevé un incremento significativo en las emisiones atmosféricas dentro de Ensenada Blanca, debido a que el proyecto no incrementará de forma sustancial el número de embarcaciones que actualmente utilizan la zona para embarque y desembarque. El muelle funcionará principalmente como infraestructura de apoyo para operaciones que ya se realizan en el área, por lo que no se espera una modificación apreciable en las condiciones actuales de calidad del aire.

Adicionalmente, las condiciones naturales del sitio favorecen la dispersión de emisiones y partículas suspendidas. La zona costera presenta una circulación constante de viento y ausencia de barreras topográficas importantes, lo que contribuye a la rápida dispersión de contaminantes atmosféricos y reduce la posibilidad de acumulación local de gases o polvo. Por ello, la intensidad del impacto sobre este factor ambiental fue considerada baja y de alcance puntual dentro del área inmediata de construcción del proyecto.

Componente ruido.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del muelle rústico, las actividades relacionadas con el trazo y delimitación del área de trabajo, instalación de pilotes, ensamblaje de la estructura y transporte de materiales y equipos, generarán incrementos temporales en los niveles de ruido ambiental dentro del área inmediata del proyecto. Estas emisiones sonoras estarán asociadas principalmente al funcionamiento de maquinaria, herramientas y vehículos utilizados durante el proceso constructivo.

Los impactos identificados sobre el confort sonoro fueron evaluados como adversos de baja a media significancia, debido a que su intensidad será temporal, localizada y restringida al horario de trabajo. El proyecto no contempla procesos industriales continuos, uso permanente de maquinaria pesada ni actividades nocturnas que puedan ocasionar alteraciones persistentes en el ambiente acústico de la zona.

Durante la etapa de operación del muelle, el incremento en los niveles de ruido se considera limitado, ya que las actividades de embarque y desembarque actualmente se realizan en el sitio. En este sentido, el muelle rústico funcionará principalmente como infraestructura de apoyo para ordenar y facilitar operaciones náuticas ya existentes dentro de Ensenada Blanca, sin representar un cambio significativo en la dinámica actual del sitio.

El impacto acústico esperado será puntual y disminuirá rápidamente con la distancia. El sitio propuesto para el proyecto se localiza alejado de zonas habitacionales y de áreas de concentración turística del desarrollo Danzante Bay, por lo que no se prevén afectaciones relevantes a la población local, visitantes o usuarios de la zona. Adicionalmente, el área presenta actividad náutica frecuente, por lo que las variaciones en el ambiente sonoro derivadas de la operación del muelle no modificarán de manera significativa las condiciones actuales del entorno.

Componente suelo

Las afectaciones potenciales sobre la calidad del suelo se relacionan principalmente con la generación y manejo inadecuado de residuos sólidos durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento. Los impactos identificados corresponden a efectos puntuales, temporales y de baja magnitud, asociados principalmente a la disposición inadecuada de basura, restos de materiales de construcción y residuos generados por el personal que labore en el sitio.

Durante las actividades de instalación de pilotes y construcción del muelle, así como en las operaciones de embarque y desembarque, existe la posibilidad de que se generen residuos sólidos urbanos derivados del tránsito y permanencia temporal de trabajadores y usuarios en el área del proyecto. De igual forma, podrían presentarse

afectaciones al suelo y zonas adyacentes si no se implementan medidas adecuadas para la recolección, almacenamiento y disposición final de residuos.

Otro aspecto identificado corresponde a la posible contaminación derivada de prácticas sanitarias inadecuadas por parte del personal, particularmente en caso de no contar con sanitarios suficientes y funcionales durante la etapa constructiva. Esta situación podría ocasionar afectaciones puntuales no sólo sobre el suelo, sino también sobre la calidad del aire por generación de olores y, eventualmente, sobre el medio marino por escurrimientos superficiales. No obstante, este impacto fue considerado prevenible mediante la implementación de medidas básicas de manejo ambiental y supervisión durante las actividades del proyecto.

Respecto al manejo de sustancias peligrosas, el proyecto no contempla actividades de reparación, mantenimiento mecánico o abastecimiento de combustibles para embarcaciones dentro del muelle o su zona de influencia. En consecuencia, no se prevé el manejo rutinario de residuos peligrosos asociados a aceites usados, combustibles, lubricantes o baterías, por lo que este tipo de impacto no fue considerado relevante dentro de la evaluación ambiental del proyecto.

El proyecto no contempla actividades de dragado para la construcción y operación del muelle rústico, por lo que no se prevé la generación de plumas de sedimentos fangosos o limosos dentro de la bahía de Ensenada Blanca. La instalación de pilotes se realizará mediante métodos de hincado mecánico sobre un sustrato predominantemente arenoso, condición que reduce considerablemente la posibilidad de alteraciones importantes en la calidad del agua por suspensión de sedimentos.

Durante la etapa constructiva podrían presentarse incrementos temporales y puntuales de sedimentos arenosos en suspensión derivados del hincado de pilotes y del movimiento de personal y equipo en la zona marina inmediata al proyecto. Sin embargo, dichos efectos fueron evaluados como de baja magnitud, debido a su carácter localizado, temporal y mitigable. Asimismo, no se prevé modificación significativa de la dinámica litoral ni alteraciones permanentes sobre el fondo marino, ya que el proyecto no incluye excavaciones, rellenos ni remoción masiva de material sedimentario.

Adicionalmente, el proyecto podría representar una disminución en la resuspensión de sedimentos actualmente generada por las maniobras de embarque y desembarque realizadas directamente sobre la rampa natural y zona somera de playa. La operación del muelle permitiría que las embarcaciones efectúen dichas maniobras en una zona con mayor profundidad, reduciendo el contacto directo de hélices y cascos con el fondo arenoso. En este sentido, el proyecto podría contribuir parcialmente al ordenamiento de las actividades náuticas que actualmente se realizan de forma dispersa dentro de la bahía.

De acuerdo con el estudio oceanográfico y de dinámica costera realizado para el proyecto, la bahía presenta una celda litoral relativamente estable, con transporte litoral de baja magnitud bajo condiciones normales y una dinámica dominada principalmente por oleaje proveniente del sector Norte-Noreste. Asimismo, se determinó que el oleaje llega a la playa con ángulos de incidencia pequeños, condición que ha permitido el establecimiento de un equilibrio sedimentario natural dentro de la ensenada.

En relación con el posible azolvamiento por suspensión de sedimentos derivado del tránsito de embarcaciones, se considera que el impacto será localizado y de baja magnitud, debido a que las operaciones se realizarán en una zona con profundidad aproximada de -2.50 m NMM (Nivel Medio del Mar), reduciendo el contacto directo de las propelas con el fondo arenoso. Además, el proyecto busca sustituir parcialmente el uso actual de la rampa natural utilizada para botado de embarcaciones, actividad que actualmente genera remoción directa de sedimentos en la franja somera de la playa.

Si bien durante eventos hidrometeorológicos extraordinarios pueden presentarse aportes temporales de sedimentos continentales hacia la bahía, éstos corresponden a procesos naturales propios de la dinámica de la microcuenca y no serían ocasionados por el proyecto. En consecuencia, el impacto relacionado con azolvamiento y transporte litoral fue evaluado como adverso Medio, con efectos principalmente locales, temporales y mitigables, sin comprometer el equilibrio sedimentario de la celda litoral de Ensenada Blanca.

Componente agua.

La calidad del agua del mar constituye uno de los factores ambientales más sensibles dentro del sistema ambiental donde se propone el proyecto, debido a que las obras y actividades del muelle rústico se desarrollarán directamente sobre la bahía de Ensenada Blanca. Los impactos identificados sobre este factor se relacionan principalmente con la posible generación de residuos sólidos y líquidos, así como con derrames accidentales asociados al uso de maquinaria y embarcaciones durante las distintas etapas del proyecto.

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades preliminares de delimitación, levantamientos topográficos, trabajos oceanográficos y estudios ambientales podrían generar residuos menores susceptibles de incorporarse al cuerpo marino si no se implementan medidas adecuadas de manejo y contención. No obstante, se trata de actividades puntuales, temporales y de baja intensidad, por lo que el impacto identificado fue clasificado con un valor Bajo.

En la etapa de construcción, los principales impactos potenciales sobre la calidad del agua se asocian al transporte de materiales, al uso de maquinaria para el hincado de pilotes y a la operación de plataformas de trabajo. En particular, existe el riesgo de

derrames accidentales de combustibles o lubricantes, así como la incorporación indirecta de residuos sólidos por acción del viento o por manejo inadecuado de materiales y desechos durante las obras. Sin embargo, debido a que el proyecto no contempla dragados, rellenos ni modificaciones al patrón hidrodinámico de la bahía, los efectos previstos serían localizados y temporales. Asimismo, el sustrato dominante en el área del proyecto es arenoso, por lo que no se prevé generación importante de sedimentos finos en suspensión.

Durante la etapa de operación, los impactos potenciales sobre la calidad del agua se relacionan principalmente con las actividades de embarque y desembarque de usuarios, así como con la operación de embarcaciones menores en el muelle. La disposición inadecuada de residuos sólidos por parte de usuarios o tripulaciones podría ocasionar contaminación puntual si no se implementan medidas de manejo y supervisión. De igual forma, podrían presentarse derrames accidentales menores de combustibles o aceites derivados de fallas mecánicas de las embarcaciones.

El proyecto no contempla actividades de mantenimiento, reparación, abastecimiento de combustible ni almacenamiento de hidrocarburos en el muelle o su zona de influencia, reduciendo considerablemente el riesgo de contaminación marina. Además, las embarcaciones que utilizarán el muelle ya operan actualmente en la bahía, por lo que no se prevé un incremento significativo en la presión sobre el sistema marino.

Los impactos identificados sobre la calidad del agua fueron clasificados como adversos de intensidad Baja a Media, debido a que son prevenibles mediante medidas de manejo ambiental, tienen una extensión local y su recuperación es factible en el corto plazo una vez eliminada la fuente de alteración.

Componente paisaje

La construcción y operación del muelle rústico generará modificaciones puntuales en la calidad visual del paisaje costero de Ensenada Blanca, principalmente por la presencia temporal de maquinaria, equipos, materiales y personal durante la etapa constructiva. Estas actividades producirán contrastes visuales respecto a las condiciones naturales actuales de la bahía; sin embargo, sus efectos serán localizados y de duración limitada.

Durante la etapa de construcción, el transporte y manejo de materiales, así como las maniobras asociadas a la instalación de pilotes y ensamblaje de la estructura, fueron evaluados como impactos adversos de intensidad Baja a Media, debido a que alteran temporalmente la percepción escénica del sitio. No obstante, la infraestructura propuesta corresponde a un muelle rústico de dimensiones reducidas y diseño abierto sobre pilotes, lo que disminuye el efecto visual respecto a estructuras portuarias de mayor escala o con rellenos permanentes.

En la etapa de operación, la presencia del muelle y las actividades de embarque y desembarque implicarán una modificación permanente del paisaje inmediato; sin embargo, el impacto visual fue evaluado como mitigable debido a que la zona ya presenta actividades náuticas y de botado de embarcaciones mediante una rampa natural actualmente utilizada por pescadores, prestadores de servicios y usuarios locales. En este sentido, el proyecto representa una regularización y ordenamiento de actividades ya existentes en la bahía, más que la incorporación de un uso completamente nuevo.

Asimismo, el proyecto no contempla desmontes, rellenos ni cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que no se prevén alteraciones significativas sobre el paisaje terrestre circundante. La estructura propuesta se integrará principalmente al entorno marino-costero existente, manteniendo la dinámica visual general de la ensenada.

Los impactos identificados para este factor fueron clasificados como adversos de intensidad Baja a Media, con efectos principalmente locales y mitigables mediante el manejo ordenado de materiales, la limpieza permanente del área de trabajo y la regulación de las actividades operativas del muelle.

Componente fauna silvestre

En la bahía de Ensenada Blanca y zonas cercanas se realizan actividades pesqueras sobre distintas especies de peces e invertebrados de importancia comercial, mediante permisos autorizados para su aprovechamiento, como el pepino de mar café (*Isostichopus fuscus*), registrado principalmente en zonas rocosas de la región y listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo categoría de protección.

Durante los recorridos y estudios biológicos realizados, se observó la presencia de ejemplares de *Isostichopus fuscus* en áreas rocosas localizadas en los extremos de la bahía, incluyendo sectores cercanos al arranque del muelle y del andador elevado proyectado en la ZOFEMAT. Asimismo, los estudios previos identificaron la presencia de *Megapitaria squalida* en áreas arenosas de Ensenada Blanca, principalmente durante temporadas cálidas.

Las actividades de instalación de pilotes y construcción del muelle podrían generar afectaciones puntuales sobre organismos bentónicos asociados al sustrato, particularmente si se presentan maniobras fuera de las áreas delimitadas de trabajo o una inadecuada disposición de residuos. No obstante, el proyecto no contempla dragados, rellenos ni modificaciones extensivas del fondo marino, por lo que la afectación directa sobre hábitats de aprovechamiento pesquero se considera localizada y de baja magnitud.

Durante la etapa de operación, los impactos potenciales se relacionan principalmente con el tránsito y uso de embarcaciones, así como con una posible alteración de la

calidad del agua marina derivada del manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos. De igual forma, podrían generarse afectaciones indirectas si las embarcaciones asociadas al proyecto realizaran actividades extractivas fuera del marco regulatorio aplicable.

Los estudios de caracterización biológica realizados en la bahía de Ensenada Blanca durante las temporadas cálida (2015) y fría (2022), permitieron identificar la presencia de algunas especies marinas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo vigente. Entre éstas se registraron la ostra perlera (*Pinctada mazatlanica*), la almeja burra (*Spondylus limbatus*) y el pepino café (*Isostichopus fuscus*).

La mayor parte de estos organismos se observaron asociados a sustratos rocosos localizados en el extremo Este de la bahía de Ensenada Blanca, particularmente en la zona de Punta El Estuche, área que presenta una mayor complejidad estructural y riqueza biológica respecto al sitio donde se propone el muelle rústico. El área del proyecto, ubicada en el extremo Oeste de la ensenada, corresponde principalmente a un ambiente arenoso con baja riqueza de especies y menor presencia de organismos bentónicos de interés ecológico.

No obstante, debido a que el arranque del muelle y el camino peatonal elevado se ubicará parcialmente sobre una franja rocosa de ZOFEMAT, existe la posibilidad de que durante las actividades constructivas se detecte de manera ocasional algún ejemplar de especies protegidas asociado a pequeñas oquedades o superficies duras. Asimismo, durante los recorridos de campo se identificó un parche coralino del género *Porites* spp. cercano al área de influencia del proyecto, el cual fue considerado dentro del diseño del trazo del muelle a fin de mantener una distancia suficiente y evitar afectaciones directas.

Los impactos potenciales sobre el parche coralino identificado en el área oeste de la bahía estarían relacionados principalmente con el tránsito de embarcaciones en zonas someras, la posible resuspensión de sedimentos arenosos y eventuales derrames accidentales de combustibles o lubricantes durante las maniobras de embarque y desembarque. Debido a ello, durante la definición del diseño final del muelle se ajustó el trazo originalmente propuesto, desplazándolo hacia una zona que evitara la afectación directa de esta comunidad coralina.

Respecto a la fauna marina de mayor movilidad, diversos estudios reportan la presencia estacional de ballena azul (*Balaenoptera musculus*) en la región del Golfo de California y Bahía de Loreto. Sin embargo, la distribución de esta especie se asocia principalmente a zonas de mayor profundidad y alejadas de la línea de costa, por lo que el área somera donde se desarrollará el proyecto no constituye un sitio relevante de alimentación, reproducción o concentración para esta especie. Además, el proyecto no contempla incremento significativo en el tráfico marítimo regional, ya que

únicamente se dará ordenamiento a actividades de embarque y desembarque que actualmente se realizan mediante una rampa natural existente.

En relación con tortugas marinas y aves playeras, el sitio específico donde se instalará el muelle no presenta condiciones adecuadas para anidación, debido a que corresponde a una franja rocosa con pendiente pronunciada. Sin embargo, en sectores arenosos de la playa de Ensenada Blanca se han registrado previamente nidos de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), por lo que el tránsito de personas asociado a la operación del proyecto podría generar disturbios si no se aplican medidas preventivas adecuadas.

Dentro del Parque Nacional Bahía de Loreto se ha documentado la presencia de diversas especies de tortugas marinas, entre ellas la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), especie para la cual se han registrado eventos de anidación en playas de Ensenada Blanca. Los monitoreos realizados por CONANP entre 2015 y 2018 reportaron un promedio aproximado de 6.5 nidos por año en esta playa, lo que confirma el uso ocasional de la zona como sitio de anidación.

No obstante, el área específica donde se propone el arranque del muelle rústico no presenta características adecuadas para el desove de tortugas marinas, debido a que corresponde a una franja rocosa de ZOFEMAT contigua a un promontorio con pendiente pronunciada. Por ello, no se prevé afectación directa a sitios de anidación ni interrupción del desplazamiento de tortugas marinas, ya que el proyecto no contempla estructuras de cierre o barreras físicas sobre playas arenosas.

De manera similar, durante los recorridos de campo no se identificaron zonas de perchado, reproducción o anidación de aves playeras dentro del área inmediata del proyecto. Las observaciones de aves marinas en la zona corresponden principalmente a individuos asociados a las actividades pesqueras que actualmente se realizan en la bahía, particularmente en el área de varado de embarcaciones.

Dentro del área donde se propone la construcción y operación del muelle rústico no se identificaron comunidades de manglar ni otros humedales costeros susceptibles de afectación directa. El sitio de arranque del proyecto corresponde a una zona rocosa de ZOFEMAT contigua a un promontorio con pendiente pronunciada, condiciones que no favorecen el establecimiento de este tipo de vegetación.

Asimismo, el proyecto no contempla desmontes, rellenos ni modificación de zonas de humedal, por lo que no se prevén cambios en la estructura o funcionalidad de ecosistemas de manglar dentro del sistema ambiental.

Con base en la evaluación realizada, los impactos asociados a la preparación del sitio y transporte de materiales fueron clasificados como negativos Bajos, mientras que los relacionados con el tránsito de personas durante la etapa operativa presentaron valores de importancia ambiental de categoría Baja a Media. Estos impactos se

consideran prevenibles y mitigables mediante acciones de manejo ambiental, señalización, control de circulación peatonal y coordinación con los programas de monitoreo y protección implementados por las autoridades ambientales competentes.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección se describen los impactos ambientales identificados y evaluados mediante criterios metodológicos aplicados para el proyecto del muelle rústico en Ensenada Blanca, con el propósito de analizar su interacción con los componentes del sistema ambiental y establecer posteriormente las medidas de prevención, mitigación y seguimiento correspondientes.

Los impactos fueron analizados considerando las diferentes etapas del proyecto, particularmente preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, identificando tanto efectos adversos como aquellos de carácter compatible o poco significativo respecto a las condiciones actuales del entorno.

Los impactos ambientales identificados en el subsistema abiótico se relacionan principalmente con las actividades de **construcción y operación** del muelle rústico dentro de la bahía de Ensenada Blanca. Debido a las características del proyecto, los efectos potenciales se concentran sobre el medio marino inmediato, particularmente en el **componente agua y suelo sobre el fondo arenoso y la calidad del aire.**

El componente agua fue el que registró la mayor interacción con las actividades del proyecto, debido a que las obras se desarrollarán directamente sobre la zona marina y la franja de ZOFEMAT. Los principales impactos identificados corresponden a:

- La suspensión temporal de sedimentos durante la instalación de pilotes y estructuras,
- Riesgo de contaminación accidental por manejo de combustibles, lubricantes o residuos durante las etapas constructivas y operativas.

No obstante, los efectos previstos sobre la calidad del agua se consideran de **baja magnitud y carácter temporal,** debido a que el proyecto no contempla dragados, rellenos, modificación de corrientes, cierre de flujos hidráulicos ni vertimiento de materiales al mar. Además, el sustrato presente en el área del proyecto es predominantemente arenoso, lo que favorece una **rápida dispersión y sedimentación natural** de partículas suspendidas.

En el componente suelo y sedimentos marinos, los impactos potenciales se relacionan principalmente con:

- La ocupación puntual del fondo por pilotes y con la posible remoción localizada de sedimentos durante las maniobras constructivas. Sin embargo, la superficie de afectación permanente es reducida en comparación con la extensión de la celda litoral de Ensenada Blanca, por lo que no se prevén alteraciones significativas en los procesos costeros ni en la dinámica sedimentaria de la bahía.

Los estudios oceanográficos y de transporte litoral realizados para el proyecto indican que las estructuras propuestas son prácticamente permeables al flujo natural de sedimentos paralelos a la costa, por lo que no se esperan procesos relevantes de erosión, acumulación o modificación de playa asociados a la presencia del muelle.

Respecto al componente aire, los impactos identificados se relacionan principalmente con:

- La generación temporal de ruido, emisiones atmosféricas y partículas derivadas del uso de maquinaria, equipo y transporte de materiales durante la construcción, así como por la operación ocasional de embarcaciones menores durante el funcionamiento del muelle.

Estos efectos se consideran temporales, localizados y reversibles, debido a la escala reducida de la obra, la corta duración de las actividades constructivas y el bajo volumen de operaciones previsto durante la etapa operativa. Asimismo, no se prevé un incremento significativo del tránsito marítimo en la bahía, ya que las embarcaciones consideradas actualmente realizan actividades similares en la zona mediante métodos informales de acceso.

El componente con mayor interacción con el proyecto corresponde al agua marina, debido a que las obras y actividades se desarrollarán directamente sobre la zona costera y marina de Ensenada Blanca. Los impactos identificados sobre este componente se relacionan principalmente con:

- El incremento temporal de turbidez durante la instalación de pilotes y estructuras del muelle, así como con el riesgo potencial de generación accidental de residuos sólidos o líquidos durante las actividades constructivas y operativas.

No obstante, considerando las características del proyecto, dichos efectos se prevén localizados, temporales y de baja magnitud, debido a que no se contemplan actividades de dragado, relleno, modificación de corrientes, ni excavaciones submarinas de gran escala. Asimismo, el área donde se instalará el muelle presenta un sustrato predominantemente arenoso y una dinámica natural de intercambio sedimentario y oleaje que favorece la dispersión y recuperación natural de partículas suspendidas.

El subsistema biótico presentó impactos potenciales asociados principalmente a las actividades constructivas y operativas del muelle rústico; sin embargo, de acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental, éstos corresponden en su mayoría a **efectos localizados, temporales y de baja magnitud**, debido a las características propias del proyecto y a las condiciones ambientales del sitio donde se pretende desarrollar.

Los impactos identificados sobre el medio biótico se relacionan principalmente con:

- La perturbación temporal de fauna marina por presencia de maquinaria, personal y embarcaciones durante las actividades de construcción y operación, La posible suspensión puntual de sedimentos sobre el fondo arenoso adyacente al área de trabajo.

No obstante, el proyecto no contempla dragados, rellenos ni modificaciones extensivas del hábitat marino, por lo que no se prevén alteraciones significativas sobre la estructura ecológica de la bahía.

De acuerdo con los estudios biológicos realizados en el área del proyecto y su zona de influencia, la zona directa donde se instalará el muelle presenta predominantemente sustrato arenoso, baja complejidad estructural y reducida riqueza de especies bentónicas y nectónicas, en comparación con otras áreas rocosas localizadas hacia el extremo este de Ensenada Blanca, donde se registró una mayor diversidad de organismos marinos.

En las áreas de influencia del proyecto se identificó la presencia de algunas especies de fauna marina bajo categoría de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo vigente; sin embargo, dichas especies fueron registradas principalmente fuera del área directa de desplante del muelle, asociadas a zonas rocosas o microhábitats específicos. Por ello, el diseño y trazo del proyecto fueron planteados buscando evitar la afectación directa de organismos sésiles, parches coralinos y zonas con mayor relevancia biológica.

Asimismo, no se identificaron sitios de anidación de aves o tortugas marinas dentro del área inmediata donde se desarrollarán las obras. En el caso de tortugas marinas, si bien existen registros de anidación de tortuga golfina en playas de Ensenada Blanca, el sitio de arranque del proyecto corresponde a una zona rocosa y no a una playa arenosa con características adecuadas para anidación.

Respecto a aves marinas y playeras, los impactos potenciales se consideran poco significativos debido a que las principales zonas de anidación y descanso se localizan en islotes y áreas alejadas del proyecto. Además, el muelle no contempla actividades recreativas masivas, iluminación intensiva ni incremento importante del tránsito marítimo dentro de la bahía.

En términos generales, la evaluación realizada indica que los impactos sobre el subsistema biótico serán compatibles con la capacidad de recuperación natural del sitio, particularmente por tratarse de una obra de dimensiones reducidas, de ocupación puntual y con un esquema de operación limitado al embarque y desembarque temporal de pasajeros mediante embarcaciones menores.

Durante la etapa de preparación del sitio, el desarrollo del proyecto requirió la realización de estudios técnicos y ambientales especializados, así como la gestión de autorizaciones, permisos y trámites ante las distintas dependencias competentes. Estas actividades implican la contratación de personal técnico y profesional, generando beneficios económicos temporales a nivel local y regional. Los impactos identificados para esta etapa fueron clasificados como benéficos de intensidad Baja a Media, de carácter temporal y alcance puntual.

En la etapa constructiva, las actividades relacionadas con la instalación de pilotes, construcción del muelle y traslado de materiales demandarán mano de obra calificada y no calificada. Parte del personal no especializado podrá ser contratado en localidades cercanas del municipio de Loreto, lo que representa una contribución positiva a la economía local mediante la generación temporal de empleos y servicios asociados.

Durante la operación del muelle rústico se prevén beneficios socioeconómicos más permanentes, ya que la infraestructura permitirá contar con un punto más seguro y ordenado para el embarque y desembarque de personas y embarcaciones menores. Asimismo, favorecerá las actividades de pescadores locales, prestadores de servicios turísticos y personal vinculado a labores de vigilancia y monitoreo dentro del Parque Nacional Bahía de Loreto.

Las actividades asociadas a la construcción y operación del muelle rústico implican riesgos inherentes propios de las obras marítimas y del manejo de embarcaciones menores. Entre los riesgos potenciales identificados destacan caídas durante maniobras de embarque, lesiones por manejo de herramientas y materiales, accidentes durante actividades subacuáticas relacionadas con la instalación de pilotes, así como incidentes derivados del uso inadecuado de maquinaria, equipo o combustibles.Por ello, la aplicación de medidas preventivas, protocolos de seguridad laboral y supervisión operativa resulta fundamental para disminuir los riesgos identificados.

Durante la etapa operativa también se identificó como riesgo potencial el manejo inadecuado de combustibles y sustancias asociadas a las embarcaciones, particularmente si dichas actividades se realizarán fuera de sitios autorizados o sin controles adecuados. El proyecto no contempla actividades de mantenimiento mayor, reparación o abastecimiento de combustible dentro del muelle o en la zona marina de influencia directa.

Desde el punto de vista socioeconómico, la generación de empleos asociados al proyecto representa un impacto benéfico, debido a que las actividades laborales deberán desarrollarse bajo esquemas formales de contratación y seguridad laboral. En términos generales, los impactos negativos identificados para este factor fueron evaluados como bajos y prevenibles mediante la implementación de medidas de seguridad ocupacional, capacitación y vigilancia ambiental.

Los beneficios identificados se relacionan principalmente con el fortalecimiento de las actividades turísticas y de servicios vinculadas al uso ordenado de embarcaciones menores, así como con la generación temporal de empleos durante la etapa de construcción y la demanda de bienes y servicios locales durante la operación y mantenimiento del muelle.

Asimismo, el proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de seguridad y accesibilidad para usuarios, trabajadores y prestadores de servicios turísticos que utilizan la bahía, al contar con una infraestructura adecuada para el ascenso y descenso de pasajeros, reduciendo maniobras directas sobre playa y zonas rocosas.

En términos generales, los impactos identificados sobre el subsistema socioeconómico se consideran predominantemente benéficos, compatibles con las actividades que actualmente se desarrollan en la zona y acordes con la vocación turística y de servicios existente en el área de influencia del proyecto.

CONCLUSIONES

De manera general, los resultados de la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales asociados al proyecto del muelle rústico en Ensenada Blanca muestran un comportamiento mixto del sistema ambiental, con predominancia de impactos de baja a media magnitud y una presencia significativa de impactos benéficos en el subsistema socioeconómico, particularmente durante la etapa de operación.

Se identificaron un total de 145 impactos 47 para la etapa de preparación del sitio, 43 para la etapa de construcción y 5 para la etapa de operación y mantenimiento, de los 145 impactos identificados 90 se clasificaron como impactos benéficos (62%) y 55 (38%) como impactos adversos.

En el medio físico (subsistema abiótico), los impactos identificados se concentran principalmente en el componente marino-costero, destacando efectos sobre la calidad del agua, sedimentos, ruido ambiental y calidad visual. Estos impactos se caracterizan en su mayoría como adversos de intensidad baja a media, de carácter temporal o puntual en las etapas de preparación del sitio y construcción, con posibilidad de

mitigación mediante medidas preventivas y de control operativo. No se identifican efectos críticos permanentes sobre componentes físicos de alta sensibilidad, siempre que se apliquen las medidas de manejo propuestas.

En todos los casos, los impactos evaluados se mantienen dentro de rangos bajos a medios, con carácter localizado y mitigable, destacando que el diseño del proyecto considera la evitación de áreas ecológicamente más sensibles dentro de la bahía.

No obstante, el proyecto contempla únicamente el uso de un máximo estimado de cuatro embarcaciones menores por día, de hasta 12 m de eslora, destinadas a actividades de embarque y desembarque. Este número se encuentra dentro de la capacidad de carga efectiva determinada para Ensenada Blanca en el estudio técnico presentado como parte de esta MIA-P.

Los impactos identificados pueden prevenirse y controlarse, en conjunto, la evaluación indica que los impactos adversos del proyecto son mayoritariamente de baja a media significancia, temporales y mitigables, mientras que los impactos benéficos en el ámbito socioeconómico son relevantes y sostenidos en la etapa de operación. Bajo este escenario, el proyecto presenta una viabilidad ambiental condicionada al cumplimiento estricto de las medidas de prevención, mitigación y monitoreo establecidas en el capítulo correspondiente, así como a la adecuada supervisión durante todas sus etapas.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el presente capítulo tiene como finalidad establecer las medidas ambientales que deberán implementarse durante las distintas etapas del proyecto, con el propósito de prevenir, minimizar, mitigar y, en su caso, compensar los impactos ambientales identificados para el sistema ambiental donde se pretende desarrollar el muelle rústico.

De conformidad con el Artículo 3, fracciones XIII y XIV del citado Reglamento, las medidas de prevención y mitigación corresponden al conjunto de acciones destinadas a evitar o reducir la ocurrencia de impactos ambientales adversos previsibles derivados de la ejecución del proyecto. Por su parte, las medidas de mitigación comprenden las acciones orientadas a disminuir, controlar o restaurar los efectos ocasionados sobre los componentes ambientales afectados durante cualquiera de las etapas del proyecto.

Las medidas propuestas en este capítulo derivan directamente de la identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el Capítulo V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, considerando las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área de influencia, así como la naturaleza y escala de las obras y actividades asociadas al proyecto.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

COMPONENTE AIRE

- Con el propósito de minimizar las emisiones de gases y partículas asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción del muelle rústico, toda la maquinaria, vehículos y equipos con motores de combustión interna que participen en las obras deberán mantenerse en condiciones adecuadas de operación y mantenimiento preventivo.
- Los servicios de mantenimiento deberán realizarse en talleres autorizados localizados fuera de la zona de playa y ZOFEMAT, preferentemente dentro de las instalaciones de Danzante Bay o en talleres establecidos en localidades cercanas.
- No se permitirá efectuar mantenimientos mayores, cambios de aceite o reparaciones mecánicas dentro del área del proyecto, salvo ajustes mínimos

indispensables para movilizar los equipos hacia los sitios autorizados derivado de algún evento no previsto.

- El promovente deberá conservar evidencia documental de los servicios de mantenimiento realizados a las embarcaciones propias, incluyendo bitácoras o comprobantes emitidos por los talleres correspondientes.
- Durante el transporte y manejo de materiales se buscará reducir al mínimo la permanencia de maquinaria y vehículos sobre la playa y ZOFEMAT, concentrando las actividades logísticas dentro de las áreas previamente autorizadas en el predio Danzante Bay y procurando ejecutar las obras en el menor tiempo técnicamente posible.
- Asimismo, los vehículos y equipos utilizados deberán cumplir con las disposiciones aplicables en materia de emisiones atmosféricas establecidas en la normatividad ambiental vigente, incluyendo las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:
  - NOM-041-SEMARNAT-2015, relativa a los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de vehículos que utilizan gasolina.
  - NOM-042-SEMARNAT-2003, relativa a emisiones de vehículos automotores nuevos ligeros.
  - NOM-044-SEMARNAT-2017, aplicable a motores nuevos que utilizan diésel para vehículos de carga y maquinaria pesada.
  - NOM-045-SEMARNAT-2006, referente a los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente de vehículos que utilizan diésel.
- Con la finalidad de disminuir la generación de partículas suspendidas por el tránsito vehicular, se podrá realizar humectación preventiva de superficies de rodamiento utilizando agua tratada o agua marina, particularmente durante el traslado de materiales y equipos hacia el sitio de construcción.
- Adicionalmente, los materiales susceptibles de dispersión por acción del viento deberán transportarse cubiertos mediante lonas o dispositivos equivalentes, evitando así la emisión de polvos y sedimentos finos hacia el ambiente.

COMPONENTE RUIDO

- Las actividades constructivas asociadas al hincado de pilotes y construcción del muelle rústico deberán realizarse procurando mantener los niveles de ruido dentro de los límites permisibles establecidos en la normatividad ambiental y de seguridad aplicable.
- Con la finalidad de minimizar afectaciones por ruido, las actividades con mayor generación sonora, como el transporte de materiales, maniobras de maquinaria e instalación de pilotes, deberán realizarse preferentemente en horario diurno.
- La maquinaria, vehículos y equipos motorizados utilizados durante las distintas etapas del proyecto deberán mantenerse en adecuadas condiciones de operación y mantenimiento, a efecto de cumplir con los límites máximos

permisibles de emisión de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, relativa al ruido generado por vehículos automotores en circulación.

- Asimismo, durante la etapa constructiva se deberá observar lo dispuesto en la NOM-011-STPS-2001 y demás disposiciones aplicables en materia de seguridad e higiene laboral relacionadas con exposición al ruido, proporcionando al personal expuesto equipo de protección auditiva adecuado, particularmente durante las maniobras de hincado de pilotes y operación de maquinaria especializada.
- Con el propósito de evitar perturbaciones innecesarias sobre fauna silvestre y usuarios de la playa, quedará restringido el uso recreativo o no autorizado de vehículos motorizados sobre la zona de playa y ZOFEMAT por parte del promovente, trabajadores o subcontratistas, especialmente durante temporadas de presencia de fauna sensible como tortugas marinas o aves playeras. Esta restricción no aplicará para vehículos utilizados por autoridades competentes en actividades de inspección, vigilancia o atención de emergencias.
- Durante la etapa operativa, las embarcaciones que utilicen el muelle deberán realizar maniobras de aproximación, embarque y salida a baja velocidad, procurando reducir emisiones sonoras innecesarias.
- Los motores de las embarcaciones deberán mantenerse en condiciones adecuadas de funcionamiento y recibir mantenimiento periódico en sitios autorizados fuera de la playa y cuerpo de agua marino.
- Las actividades ordinarias de embarque y desembarque deberán realizarse preferentemente en horario diurno, evitando operaciones nocturnas que pudieran generar molestias o disturbios sobre fauna y usuarios de la zona costera.
- Como medida adicional de protección ambiental, las embarcaciones vinculadas al promovente no podrán desembarcar en islotes o sitios utilizados como áreas de anidación de aves marinas dentro del Parque Nacional Bahía de Loreto, salvo en aquellos casos expresamente autorizados por la CONANP y mediante prestadores de servicios autorizados.
- Durante la navegación cercana a islotes o zonas de importancia biológica, las embarcaciones deberán desplazarse a velocidad reducida, minimizando perturbaciones acústicas sobre las colonias de aves presentes en el área.

COMPONENTE SUELO

- Las actividades asociadas a la preparación del sitio, construcción y operación del muelle generarán residuos sólidos urbanos y de tipo constructivo derivados de la presencia de trabajadores, usuarios, maquinaria y embarcaciones. Entre los residuos previstos se incluyen envases de plástico y vidrio, papel, cartón, bolsas, envoltorios de alimentos y residuos domésticos similares.
- Con el propósito de prevenir afectaciones al suelo, playa, ZOFEMAT y cuerpo marino, todos los residuos sólidos urbanos deberán almacenarse

temporalmente en recipientes con tapa hermética y bolsa interior, ubicados en sitios estratégicos y de fácil acceso para trabajadores y usuarios. Estos recipientes deberán mantenerse en condiciones adecuadas de limpieza y no podrán permanecer saturados por periodos prolongados, evitando así la generación de lixiviados, fauna nociva y malos olores.

- Los residuos recolectados serán retirados periódicamente y entregados al sistema municipal de recolección para su disposición final en sitios autorizados.
- Los materiales susceptibles de reciclaje deberán separarse y almacenarse temporalmente dentro de las instalaciones del desarrollo turístico para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para su manejo y comercialización. Asimismo, se evitará el abandono de materiales, empaques o insumos de construcción en la playa, ZOFEMAT y áreas adyacentes al proyecto.
- Como medida complementaria, se implementarán recorridos periódicos de supervisión y limpieza en la zona del proyecto y áreas de influencia inmediata, con la finalidad de detectar y retirar residuos dispuestos de manera inadecuada.
- Se desarrollarán acciones de educación ambiental dirigidas a trabajadores, operadores y usuarios del muelle, orientadas a promover el manejo adecuado de residuos y la conservación del entorno costero.
- Quedará estrictamente prohibida la disposición de basura, desperdicios o cualquier otro tipo de residuo en el cuerpo de agua marino.
- No se permitirá la reparación o mantenimiento de embarcaciones dentro del muelle o en la zona de playa y ZOFEMAT.
- Aunque el proyecto no contempla el manejo ordinario de residuos peligrosos durante la construcción y operación del muelle, existe la posibilidad de que embarcaciones generen de manera incidental materiales impregnados con aceites o combustibles, como filtros, recipientes o trapos contaminados. En caso de detectarse este tipo de residuos, éstos serán recolectados y trasladados al almacén temporal autorizado para residuos peligrosos con que cuenta el desarrollo turístico, desde donde serán enviados mediante empresas autorizadas para su disposición final conforme a la legislación aplicable.
- El promovente cuenta con registro vigente como generador de residuos peligrosos cumpliendo con las disposiciones establecidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás normatividad aplicable, el cual será utilizado para la disposición adecuada y debida trazabilidad.
- Deberá mantenerse limpia en todo momento el área continental adyacente al muelle, incluyendo playa y zona federal marítimo terrestre.
- Quedará prohibido el lavado de recipientes con aceite o combustible, así como el vertimiento de aguas residuales directamente sobre el suelo, la playa o el cuerpo marino.

- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del muelle, se contratará el servicio de sanitarios portátiles ecológicos, en proporción mínima de una unidad por cada diez trabajadores, con el propósito de evitar prácticas de fecalismo al aire libre y prevenir afectaciones al suelo y cuerpos de agua.
- Los sanitarios deberán ser proporcionados y mantenidos por una empresa autorizada para dicho servicio, incluyendo la disposición final adecuada de los residuos generados. Estas instalaciones deberán ubicarse al menos a 50 metros de distancia de la playa o cualquier cuerpo de agua.
- En la etapa operativa, los usuarios vinculados al desarrollo turístico podrán utilizar los sanitarios existentes dentro de las instalaciones del complejo turístico, los cuales se encuentran conectados a un sistema de drenaje sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en operación.
- No se contempla la generación de aguas residuales derivadas de las embarcaciones durante la operación del proyecto, debido a que las lanchas que utilizarán el muelle no contarán con sistemas de sentina ni realizarán descargas en la zona.
- No se contempla actividades de dragado ni obras que generen remoción masiva del fondo marino, formación de aguas fangosas o alteraciones significativas al patrón natural de sedimentación dentro del Parque Nacional Bahía de Loreto.
- La instalación de pilotes se realizará mediante sistemas de hincado mecánico, utilizando vibrador hidráulico o martinete de caída libre tipo API para ambientes marinos, sobre un sustrato compuesto predominantemente por arenas mal graduadas, lo que reduce considerablemente la generación de sedimentos finos en suspensión.
- Como medida preventiva, previo al inicio de los trabajos constructivos se colocará un sistema temporal de contención conformado por barreras de malla geotextil alrededor de cada frente de trabajo donde se realice el hincado de pilotes. Estas barreras funcionarán desde el fondo marino hasta la superficie y estarán sujetas mediante flotadores y anclajes temporales, con el propósito de limitar la dispersión de partículas arenosas fuera del área inmediata de construcción. La finalidad de esta medida es favorecer la sedimentación local del material suspendido y evitar afectaciones a la calidad del agua y a la fauna marina circundante.
- Con el objeto de prevenir riesgos a terceros y evitar interferencias con las actividades de navegación en la bahía, el área de trabajo será delimitada temporalmente mediante boyado preventivo visible. Estas señales permitirán identificar claramente la zona de maniobras y restringir el tránsito de embarcaciones ajenas al proyecto durante las actividades de construcción. Las boyas utilizadas deberán contar con colores de alta visibilidad y serán retiradas una vez concluidos los trabajos del muelle.
- La sección flotante del muelle se localizará en profundidades aproximadas entre las cotas batimétricas de -2.0 y -3.0 m, permitiendo la operación segura

de embarcaciones menores incluso durante condiciones de bajamar, sin riesgo de encallamiento sobre el fondo arenoso.

- El diseño estructural del muelle considera una sección fija elevada sobre pilotes, con el objetivo de mantener la continuidad del transporte litoral y permitir el libre paso del oleaje y de los sedimentos paralelos a la costa. Por su parte, la sección flotante se ubicará mar adentro en una zona de mayor profundidad, disminuyendo riesgos asociados al oleaje y a tormentas. De acuerdo con los estudios oceanográficos realizados, esta configuración estructural no alterará de manera significativa la dinámica natural de la playa ni el equilibrio sedimentario de la bahía.
- No se permitirá el fondeo permanente de embarcaciones en el muelle. Esta medida reduce la posibilidad de remoción continua de sedimentos por maniobras náuticas en zonas someras.

COMPONENTE AGUA

Considerando las características constructivas y operativas del proyecto, no se prevén modificaciones significativas en los parámetros de calidad del agua marina, debido principalmente a que:

- No se realizarán actividades de dragado;
- No se efectuarán excavaciones o remoción de sedimentos sumergidos;
- No se contempla disposición de materiales en el cuerpo marino ni en la ZOFEMAT;
- No se prevé generación de descargas residuales al medio marino;
- Las obras se desarrollarán mediante procedimientos constructivos de baja intervención sobre el fondo marino.

Con la finalidad de prevenir alteraciones en la calidad del agua durante las etapas de preparación y construcción, se implementarán las siguientes medidas de prevención y control:

- Se prohibirá el vertimiento de residuos sólidos, aguas residuales, aceites, combustibles o cualquier otra sustancia contaminante al cuerpo marino;
- Se realizará el manejo de combustibles, lubricantes y mantenimiento menor de equipos únicamente en áreas previamente acondicionadas fuera de la zona federal marítimo terrestre y del área de inundación marina;
- Se retirará diariamente residuos de obra y materiales sobrantes;
- Se mantendrá en sitio cercanos al área solicitada para el proyecto, material absorbente y equipo para atención inmediata de derrames accidentales;
- Se utilizarán materiales de construcción con especificaciones aptas para ambientes marinos y de baja liberación de compuestos contaminantes;
- Se supervisará que las maniobras constructivas no generen dispersión innecesaria de residuos o materiales finos al medio acuático.

- Para las actividades de limpieza de equipos y materiales se utilizará agua tratada proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales autorizada del desarrollo turístico contiguo, evitando el uso directo de agua marina o descargas al entorno costero.
- Quedará estrictamente prohibido descargar al mar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier sustancia contaminante que pudiera alterar la calidad ambiental de la bahía o afectar los ecosistemas del Área Natural Protegida Parque Nacional Bahía de Loreto. Cualquier residuo líquido generado deberá manejarse y disponerse mediante empresas o instalaciones autorizadas, conforme a la legislación ambiental y sanitaria vigente.

Con la finalidad de evitar incrementos no previstos en la presión turística y mantener la compatibilidad del proyecto con las condiciones ambientales del área natural protegida, se implementarán las siguientes medidas de control:

- Limitar la operación del muelle al número máximo de embarcaciones y usuarios considerados en la presente manifestación;
- Evitar ampliaciones de infraestructura o incremento en la frecuencia de operación sin evaluación y autorización ambiental previa;
- Mantener las actividades de embarque y desembarque exclusivamente dentro del área autorizada;
- Evitar la permanencia prolongada de embarcaciones fuera de los tiempos estrictamente operativos;
- Promover entre usuarios y prestadores de servicios prácticas de uso responsable del entorno marino y costero;
- Atender las disposiciones aplicables contenidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida y demás instrumentos regulatorios vigentes.

Derivado de la ausencia de dragado, remoción de sedimentos y descargas directas al cuerpo marino, se considera que las medidas propuestas son suficientes para prevenir afectaciones relevantes a la calidad del agua marina durante las distintas etapas del proyecto.

COMPONENTE PAISAJE

- La selección de materiales y características arquitectónicas considera criterios de integración visual con el paisaje natural, priorizando el uso de acabados y tonalidades compatibles con las condiciones escénicas predominantes de la zona.
- El sitio seleccionado para el desplante del muelle corresponde a un sector rocoso localizado hacia el extremo occidental de la bahía, donde la configuración natural del relieve permite disminuir la exposición visual de la estructura desde distintos puntos de observación costera.

- Durante las etapas de preparación y construcción, el almacenamiento temporal de materiales e insumos se realizará exclusivamente dentro de áreas previamente intervenidas y autorizadas del desarrollo turístico contiguo, evitando la ocupación adicional de playa, vegetación natural o superficies no autorizadas dentro de la zona costera.
- No se prevé remoción de vegetación terrestre natural para la instalación de la infraestructura proyectada, debido a que el área de desplante en ZOFEMAT carece de cobertura vegetal nativa susceptible de desmonte.

Con la finalidad de prevenir alteraciones innecesarias al paisaje costero y mantener condiciones adecuadas de calidad visual, se implementarán las siguientes medidas de prevención y control:

- Utilizar materiales, texturas y tonalidades compatibles con el entorno costero natural;
- Evitar la instalación de infraestructura adicional no contemplada en el proyecto autorizado;
- Restringir el almacenamiento temporal de materiales y residuos fuera de las áreas previamente definidas para tal fin;
- Retirar diariamente residuos sólidos, empaques y materiales sobrantes de obra;
- Prohibir la disposición y acumulación de residuos, escombros o materiales de construcción en playa, ZOFEMAT, cauces, humedales o cuerpo marino;
- Prohibir la quema de residuos o materiales derivados de las actividades constructivas;
- Mantener supervisión permanente sobre las condiciones de limpieza y orden en el área del proyecto;
- Limitar la operación del muelle al número de embarcaciones y usuarios considerados en la presente manifestación.

La sección media del muelle incluirá una cubierta tipo palapa elaborada con materiales de apariencia natural, destinada únicamente a proporcionar sombra temporal a los usuarios, sin incorporar elementos de iluminación, anuncios, estructuras verticales o acabados con alto contraste visual respecto al paisaje costero.

Con base en las características del proyecto, su escala operativa y las medidas de control propuestas, se considera que las afectaciones sobre la calidad visual y el paisaje costero serán de baja magnitud y carácter localizado.

COMPONENTE FLORA Y FAUNA SILVESTRE

- Previo al inicio de las obras se implementará un Programa de rescate y reubicación de fauna marina, enfocado principalmente en organismos bentónicos, sésiles o de desplazamiento lento que pudieran encontrarse dentro del área de intervención.

- Se realizarán recorridos previos de inspección biológica en el área de trabajo;
- Se realizará la delimitación temporal de la zona de construcción;
- El rescate de fauna se realizará de forma manual o mediante técnicas de baja afectación para organismos susceptibles de ser reubicados;
- Se realizará el traslado de ejemplares a sitios con condiciones ambientales similares y fuera del área de influencia inmediata del proyecto;
- Se realizará la supervisión por personal con experiencia en manejo de fauna marina;
- Se llevará un registro de los organismos rescatados y reubicados durante las actividades constructivas.

La superficie de contacto directo con el fondo marino representa una proporción reducida respecto a la superficie total de la bahía, por lo que no se prevé una afectación significativa sobre hábitats utilizados por especies de interés pesquero.

- No hrabrá restricciones a las actividades pesqueras autorizadas en la zona, ni la ocupación de áreas identificadas como bancos principales de aprovechamiento.
- Las estructuras sumergidas del muelle podrán favorecer de manera gradual el establecimiento de organismos incrustantes y otros componentes de fauna marina asociados a sustratos duros, fenómeno ampliamente documentado en infraestructura marina.

El Parque Nacional Bahía de Loreto constituye un área de importancia para diversas especies de mamíferos marinos, incluyendo cetáceos sujetos a protección conforme a la normatividad ambiental aplicable.

- No se permitirá que las embarcaciones asociadas al muelle desarrollen actividades de observación de ballenas sin autorización.
- En caso de realizarse únicamente será a través de prestadores de servicios turísticos autorizados y en cumplimiento de las disposiciones establecidas en la NOM-131-SEMARNAT-2010 y demás instrumentos regulatorios aplicables dentro del área natural protegida.

Con la finalidad de reducir perturbaciones sobre mamíferos marinos, se implementarán las siguientes medidas de prevención y control:

- Limitar la operación del muelle a embarcaciones menores con esloras máximas de hasta 12 m;
- Restringir el número de embarcaciones asociadas al proyecto al máximo establecido en la presente manifestación;
- Evitar salidas simultáneas de todas las embarcaciones durante los recorridos turísticos;
- Mantener velocidades de navegación reducidas dentro de la bahía y zonas de tránsito cercanas;

- Realizar mantenimiento preventivo periódico a motores fuera de borda para disminuir emisiones sonoras y contaminantes;
- Informar a operadores y usuarios sobre las medidas de protección aplicables para mamíferos marinos y fauna asociada;
- Aplicar en todo momento las restricciones de navegación y aproximación establecidas en la normatividad vigente.

- Debido a la escala operativa del proyecto, al número limitado de embarcaciones y a la limitación para las actividades de observación de cetáceos, no se prevén afectaciones significativas sobre mamíferos marinos presentes en el área de influencia.
- El proyecto no se localiza sobre zonas identificadas como playas prioritarias de anidación de tortugas marinas, ya que el área de desplante corresponde a un sector rocoso ubicado en el extremo occidental de Ensenada Blanca.

Se implementaran las siguientes acciones para evitar afectaciones a las tortugas marinas:

- Prohibir la captura, manipulación, retención, daño o molestia intencional de ejemplares de tortugas marinas;
- Restringir el tránsito de vehículos motorizados sobre playa;
- Evitar el acceso y permanencia de animales domésticos en áreas costeras;
- Mantener programas de limpieza manual de playa sin uso de maquinaria;
- informar y capacitar al personal respecto a la protección legal y ecológica de las tortugas marinas;
- Reportar a las autoridades competentes cualquier avistamiento de ejemplares lesionados, varados o nidos detectados durante las actividades del proyecto;
- Respetar las medidas de protección establecidas en la NOM-162-SEMARNAT-2012 y demás disposiciones aplicables.

- La iluminación del muelle consistirá en balizas solares de baja intensidad, orientadas hacia el piso y con elementos de control direccional para minimizar dispersión horizontal o vertical de luz hacia playa y cuerpo marino, reduciendo posibles efectos de desorientación sobre fauna marina.
- Asimismo, cualquier actividad de vigilancia o protección de nidos de tortuga marina deberá realizarse exclusivamente en coordinación con autoridades competentes y grupos autorizados para el manejo de estas especies.
- Las obras no contemplan dragado ni excavación del fondo marino.
- La instalación de pilotes se realizará mediante métodos de inserción de baja intervención, limitando la remoción física del sustrato y reduciendo la dispersión de sedimentos.
- Como medida preventiva adicional, previo al inicio de las obras se colocará un sistema temporal de confinamiento mediante barrera geotextil y boyado perimetral alrededor del área de trabajo, con la finalidad de contener sedimentos suspendidos y delimitar la zona operativa.

Con base en la escala de intervención, la ausencia de dragado y la aplicación de medidas preventivas y de rescate, se considera que las afectaciones sobre especies marinas con alguna categoría de riesgo serán temporales, localizadas y de baja magnitud.

- Durante las actividades constructivas se contará con material absorbente y equipo de respuesta para atención inmediata de derrames accidentales de combustibles o lubricantes, conforme a lo establecido en el programa de manejo de residuos y contingencias ambientales del proyecto.
- Como medida preventiva principal, se modificó la ubicación original del muelle hacia el este del área coralina, evitando la ocupación directa y reduciendo el riesgo de afectación física durante las etapas de construcción y operación.

Considerando la sensibilidad de este tipo de comunidades, las obras se ejecutarán bajo criterios de mínima intervención, implementando las siguientes medidas de prevención y control:

- Delimitar temporalmente el área de trabajo mediante boyado perimetral;
- Instalar barrera geotextil de confinamiento alrededor de la zona operativa para contener sedimentos suspendidos;
- Restringir las maniobras constructivas exclusivamente al área autorizada;
- Prohibir fondeos, aproximaciones o maniobras sobre el parche coralino identificado;
- Evitar el tránsito innecesario de embarcaciones en zonas someras adyacentes al parche;
- Supervisar permanentemente la correcta colocación y funcionamiento de la barrera de contención;
- Suspender temporalmente las actividades constructivas en caso de detectarse dispersión significativa de sedimentos fuera del área confinada.

- La barrera geotextil será instalada de forma próxima al área de trabajo, con la finalidad de limitar la dispersión de partículas suspendidas generadas durante el hincado de pilotes. Debido a que el proyecto no contempla dragado ni excavación del fondo marino, se prevé que la suspensión de sedimentos sea localizada y temporal.
- Durante las distintas etapas del proyecto se implementará un esquema de supervisión ambiental enfocado en verificar la conservación del parche coralino identificado y el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.
- La operación del muelle permitirá concentrar las actividades de embarque y desembarque en un punto fijo con mayor profundidad operativa, disminuyendo la necesidad de aproximaciones recurrentes hacia áreas someras cercanas al parche coralino.
- Las estructuras sumergidas del muelle podrán ser colonizadas gradualmente por organismos incrustantes y otras especies asociadas a sustratos duros.

- No se identificaron sitios de anidación, perchado o concentración reproductiva de aves playeras dentro del área directa de ocupación del proyecto. Asimismo, no se registraron evidencias de anidación de tortugas marinas en el sitio de desplante del muelle.

Si bien dentro del Parque Nacional Bahía de Loreto se ha documentado la presencia de distintas especies de tortugas marinas sujetas a protección, incluyendo *Chelonia mydas agassizii*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*, las características físicas del área específica del proyecto no corresponden a hábitat de anidación para dichas especies, sin embargo con la finalidad de prevenir perturbaciones indirectas sobre fauna costera y marina, se implementarán las siguientes medidas:

- Restringir las actividades operativas del muelle a horarios diurnos;
- Evitar iluminación permanente de alta intensidad sobre playa y cuerpo marino;
- Utilizar únicamente balizas solares de baja intensidad y orientación dirigida hacia el piso o la estructura del muelle;
- Mantener el manejo adecuado de residuos sólidos para evitar atracción de fauna oportunista o alteración del entorno costero.

- Las embarcaciones asociadas al proyecto deberán respetar las disposiciones establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida y demás instrumentos regulatorios aplicables respecto al tránsito y aproximación a islas, islotes y zonas de importancia para aves marinas.
- En caso de detectarse ejemplares, nidos o actividades reproductivas de fauna protegida durante las distintas etapas del proyecto, se deberán suspender temporalmente las actividades en el área inmediata y dar aviso a las autoridades ambientales competentes para la determinación de medidas procedentes.
- El proyecto no contempla cambio de uso de suelo en terrenos forestales ni la remoción de vegetación asociada a ecosistemas costeros sensibles. Asimismo, las obras proyectadas no se localizan sobre zonas de manglar, humedales costeros, dunas costeras o áreas con presencia de pastos marinos.
- No se verán afectados los ejemplares aislados de mangle negro localizados aproximadamente a 150 m al suroeste del sitio de desplante del muelle, fuera de las áreas de construcción, tránsito operativo y maniobras asociadas al proyecto.

Con la finalidad de prevenir afectaciones indirectas durante las etapas de preparación, construcción y operación, se implementarán las siguientes medidas de prevención y protección ambiental:

- Mantener delimitadas y señalizadas las áreas donde se localizan ejemplares de manglar;

- Prohibir el tránsito, estacionamiento de vehículos, almacenamiento de materiales o disposición de residuos en zonas con presencia de vegetación de manglar;
- Restringir las maniobras constructivas y de operación exclusivamente a las áreas autorizadas del proyecto;
- Evitar cualquier modificación del relieve natural o de escurrimientos superficiales hacia las zonas donde se desarrolla vegetación de manglar;
- Supervisar que no se realicen podas, cortes, remoción o afectación física de ejemplares de manglar;
- Implementar acciones de sensibilización ambiental dirigidas a trabajadores y usuarios respecto a la importancia ecológica y protección legal de los ecosistemas de manglar;
- Retirar de manera inmediata cualquier residuo que pudiera dispersarse hacia zonas de humedal costero.

COMPONENTE SOCIOECONOMICO

Previo al inicio de las actividades se implementaran procedimientos de seguridad laboral y operación segura de maquinaria, equipos y herramientas, conforme a la normatividad aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo. Entre las principales medidas de prevención y control se consideran las siguientes:

- Proporcionar al personal equipo de protección personal adecuado para las actividades a desarrollar;
- Capacitar al personal respecto al uso correcto de herramientas, maquinaria y equipo especializado;
- Restringir la operación de maquinaria y equipos únicamente a personal autorizado y capacitado;
- Mantener orden y limpieza permanente en áreas de trabajo, circulación y almacenamiento temporal de materiales;
- Inspeccionar periódicamente cables, herramientas, dispositivos de izaje y equipos utilizados durante las maniobras;
- Implementar medidas de señalización preventiva en áreas de riesgo;
- Disponer de botiquín de primeros auxilios y equipo básico para atención de emergencias;
- Contar con medios de comunicación operativos durante las actividades constructivas;
- Suspender maniobras en caso de condiciones climáticas o marítimas que representen riesgo para el personal o terceros.

- Las empresas contratistas deberán garantizar que su personal cuente con cobertura médica, afiliación o mecanismos de atención para emergencias y accidentes laborales, conforme a las disposiciones legales aplicables.

- La maquinaria y equipo utilizados durante la construcción, éstos deberán mantenerse en condiciones adecuadas de operación y seguridad, incluyendo dispositivos de protección y mantenimiento preventivo, con la finalidad de disminuir riesgos de accidentes y fallas operativas.
- Se priorizara la incorporación de personal local como apoyo operativo y logístico en las diferentes etapas del proyecto.
- Se priorizara la adquisición de bienes, insumos y servicios disponibles en las localidades cercanas, favoreciendo la participación económica de proveedores y prestadores de servicios regionales.
- Se mantendrá la compatibilidad con las actividades tradicionales de navegación y pesca desarrolladas por usuarios locales en Ensenada Blanca y Ligüí.

La ejecución del proyecto favorecerá la demanda de servicios locales y regionales vinculados a actividades de:

- Transporte;
- Proveeduría de materiales e insumos;
- Hospedaje y alimentación;
- Servicios especializados de Mantenimiento;
- Apoyo logístico y operativo.

Asimismo, el proyecto contribuirá al fortalecimiento de servicios turísticos y náuticos ya existentes en la zona de Ensenada Blanca, Ligüí y Loreto, particularmente aquellos relacionados con recorridos marítimos, actividades recreativas y servicios de apoyo al visitante.

- La infraestructura propuesta permitirá concentrar y ordenar las maniobras de embarque y desembarque en un punto específico de la bahía, mejorando las condiciones operativas para las actividades náuticas asociadas al proyecto y reduciendo parcialmente las maniobras dispersas actualmente realizadas sobre la zona de playa.
- Se prevé una contribución indirecta a la economía local mediante la contratación temporal de personal, la participación de proveedores regionales y la demanda de servicios complementarios asociados a la actividad turística.

VI.2 PROGAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, el Promovente implementara un Programa de Vigilancia Ambiental que permita el seguimiento y control de estas medidas, mismo que se describe a continuación:

OBJETIVOS DEL PROGRAMA.
1. Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el presente Estudio, así como de los términos y condicionantes que la autoridad determine.
2. Minimizar o prevenir los impactos ambientales no previstos sobre los recursos naturales, derivados de la operación del proyecto.
3. Establecer las estrategias e indicadores para asegurar que la operación del proyecto no genere impactos ambientales adicionales a los manifestados en el presente Estudio.
4. Describir y programar las actividades que se derivan de las estrategias que se proponen para asegurar que las obras y actividades del proyecto no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Con la finalidad de alcanzar los objetivos del programa anteriormente expuesto se deberá realizar la supervisión ambiental en todas las etapas del proyecto, para la etapa de operación se realizará mediante visitas mensuales de inspección con por lo menos un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección ambiental. Se realizará recorridos con la finalidad de verificar que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación y corrección a las que la promovente se compromete en el presente Estudio.

Para evaluar la compatibilidad del proyecto con las condiciones de uso turístico y ambiental de Ensenada Blanca, el promovente contrató un estudio especializado de capacidad de carga para embarcaciones menores dentro del cuerpo marino localizado en el Parque Nacional Bahía de Loreto, desarrollado por investigadores del Laboratorio de Sistemas Arrecifales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur durante el periodo 2021–2022 (Reyes-Bonilla et al., 2023).

El estudio evaluó las condiciones físicas y ambientales de la bahía, así como la disponibilidad de áreas aptas para navegación y permanencia de embarcaciones, estimando la Capacidad de Carga Efectiva (CCE) para actividades náuticas recreativas dentro de Ensenada Blanca.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la operación del proyecto —considerando un máximo de cuatro embarcaciones menores por día— ocuparía aproximadamente el 11.31 % del área de uso efectiva identificada para actividades náuticas dentro de la ensenada, equivalente a una fracción reducida de la superficie disponible de espejo de agua. Conforme a dicho análisis, el nivel de uso asociado al proyecto se mantiene dentro de los límites de aprovechamiento considerados compatibles con la conservación de las condiciones ambientales del sitio.

Asimismo, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas realizó en 2014 un estudio de capacidad de carga turística para distintas playas del Parque Nacional

Bahía de Loreto, incluyendo la zona de playa de Ensenada Blanca, estableciendo para este sitio una Capacidad de Carga Efectiva de 394 personas por día.

En relación con lo anterior, durante la etapa operativa del proyecto se prevé un máximo aproximado de 16 usuarios por día asociados al embarque y desembarque en el muelle rústico, valor significativamente inferior a la capacidad de carga efectiva determinada para la zona de playa en el estudio referido.

Con base en los estudios técnicos disponibles y en la escala operativa propuesta, se considera que el proyecto no generará una presión significativa sobre la capacidad de carga turística y náutica de Ensenada Blanca, siempre que se mantengan las restricciones operativas y medidas de control establecidas.

Para documentar todos los hechos respecto del manejo ambiental adecuado de la obra, se debe llevar un levantamiento de evidencias a través de bitácoras si como un registro fotográfico de los cumplimientos e incumplimientos de las medidas y condicionantes. Al término del recorrido luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe, como responsable para vigilar que se de seguimiento a las recomendaciones.

Posterior a la visita de supervisión, se hará un informe técnico escrito derivado de las visitas. El informe incluirá una valoración del grado de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales estipuladas. En este informe se señalarán el cumplimiento y, en su caso, se sugerirán las medidas que deberán ser adoptadas para corregir los incumplimientos de las mismas, para minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente.

De igual manera y aunque no se estipule ni las medidas ni las condicionantes ambientales, en caso que se detecte una infracción a la legislación ambiental por parte de alguna persona involucrada con el proyecto, se harán recomendaciones con la finalidad de que esta tomen las medidas pertinentes al respecto.

Así mismo se contará con un término para llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas, en el entendido que dicho plazo no aplicará para el caso de presentarse la autoridad ambiental a realizar alguna visita de inspección y ésta fije los plazos y términos de acuerdo a la legislación correspondiente en que deban ser atendidas sus recomendaciones.

El responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de acuerdo a la periodicidad que se haya establecido en los documentos que regularicen en materia de impacto ambiental al proyecto, mismos que serán turnados a las autoridades federales y estatales para su respectiva valoración y, en su caso, validación.

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico ambiental.

Para evaluar el comportamiento del sistema donde se insertará el proyecto de construcción del muelle rústico en Ensenada Blanca, el presente capítulo desarrolla un análisis prospectivo basado en la información generada en los capítulos previos, particularmente en la identificación y evaluación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Para efectos del presente estudio se adopta un enfoque analítico sustentado en la caracterización del medio, las tendencias observadas y la valoración de impactos previamente identificados, lo cual permite proyectar escenarios ambientales.

El objetivo de este apartado es describir y comparar el comportamiento esperado del sistema ambiental en el área de estudio, considerando distintos contextos de intervención, a fin de establecer un pronóstico del estado futuro del entorno.

Para ello, se plantean tres escenarios de análisis:

a) **Escenario actual o sin proyecto.**

Corresponde a la condición base del sistema ambiental, considerando el diagnóstico del medio físico, biótico y socioeconómico, así como las tendencias actuales de uso y las dinámicas observadas en la zona, sin la intervención del proyecto.

b) **Escenario con proyecto, sin medidas de mitigación**

Considera la incorporación del proyecto al sistema ambiental, integrando los impactos identificados como resultado de su construcción y operación, sin la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación.

c) **Escenario con proyecto, con medidas de mitigación**

Integra la implementación del proyecto junto con las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación, conforme a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable, evaluando la reducción de impactos y la mejora en las condiciones del sistema ambiental.

Finalmente, se realiza un análisis comparativo entre los tres escenarios, con el propósito de identificar las diferencias en el comportamiento del sistema ambiental y establecer el pronóstico ambiental del área de influencia del proyecto.

a) Escenario actual sin proyecto.

En el escenario sin proyecto, la calidad del aire en el área de Ensenada Blanca se mantiene en condiciones favorables, debido a la ausencia de fuentes industriales relevantes y a la baja intensidad del tránsito vehicular.

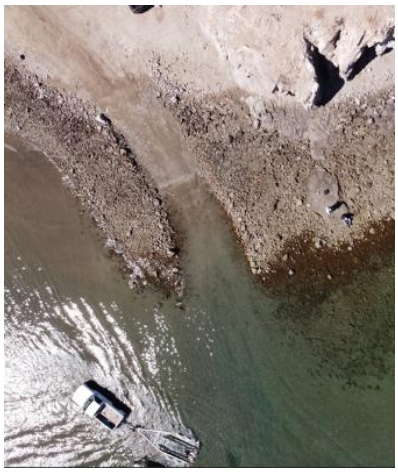
Las emisiones existentes se asocian principalmente al tránsito de vehículos, a las maniobras de botado y desvarado de embarcaciones en playa a aproximadamente 150 metros del sitio del proyecto, así como al uso de motores fuera de borda en la bahía. Las condiciones de ventilación natural, permiten una adecuada dispersión de contaminantes, evitando su acumulación.

En el caso del agua marina en Ensenada Blanca se mantiene en buen estado, debido a la baja intensidad de uso y a la limitada presión sobre el sistema. Las actividades existentes, como navegación y recreación, no han generado impactos significativos; sin embargo, el uso no regulado de la playa para embarque y desembarque representa una fuente potencial de perturbación localizada.

El suelo en el predio colindante se mantiene en buen estado, derivado de la implementación de prácticas de manejo de residuos dentro del desarrollo turístico. Sin embargo, en la zona de playa y ZOFEMAT se observa la presencia de residuos sólidos generados por usuarios externos, así como alteraciones puntuales del sustrato ocasionadas por el botado de embarcaciones y el tránsito vehicular, lo que genera remoción y suspensión de sedimentos en zonas someras.

En cuanto al paisaje costero este es de alto valor escénico, caracterizado por la combinación de playas, formaciones rocosas, aguas claras y un entorno montañoso. Aunque existen elementos antrópicos asociados al desarrollo turístico, estos no han eliminado el valor visual del sitio.





En condiciones de marginación, aunque con una tendencia hacia el desarrollo turístico impulsado por proyectos existentes. Las actividades económicas predominantes incluyen turismo y pesca, sin infraestructura formal para embarque.

El sistema actual sin proyecto es de un bajo nivel de impacto, sin proyecto este se encuentra explotado actualmente descontroladamente en el varado y desvarado de embarcaciones, por lo que de continuar sin proyecto estas afectaciones continuarían llevándose a cabo.

b) Escenario con proyecto, sin medidas de mitigación

En un escenario con proyecto sin la implementación de medidas de prevención y mitigación, se prevé un ligero incremento temporal en las emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, derivado del uso de maquinaria, equipo especializado como martinete y transporte de materiales.

Durante la etapa de operación, aunque el incremento sería bajo, la ausencia de control en el uso del muelle y en el mantenimiento de las embarcaciones podría generar emisiones puntuales de gases de combustión y ruido.

Sin medidas de mitigación las actividades de construcción podrían intensificar estas condiciones, generando acumulación de residuos, contaminación del suelo y alteraciones del sustrato por manejo inadecuado de materiales y falta de servicios sanitarios. Asimismo, la continuidad de prácticas no reguladas podría incrementar la compactación del suelo, la dispersión de residuos y el riesgo de derrames de hidrocarburos.

Durante la construcción podrían presentarse afectaciones temporales por la suspensión de sedimentos asociada al hincado de pilotes. En operación, la falta de regulación en el uso del muelle y la ausencia de infraestructura sanitaria adecuada podrían generar riesgos de contaminación por residuos líquidos y aumento en la presión sobre el ecosistema marino.

La construcción y operación del muelle podrían generar alteraciones en la calidad escénica, principalmente por la incorporación de infraestructura sin criterios de integración visual, manejo inadecuado de residuos y posible saturación de embarcaciones.

El desarrollo del proyecto sin medidas de mitigación podría generar afectaciones puntuales a la fauna marina por perturbación del hábitat, así como impactos indirectos sobre zonas cercanas, incluyendo vegetación, y posibles afectaciones a zonas de anidación de tortugas y aves.

En un escenario sin medidas de prevención y mitigación el proyecto podría generar beneficios económicos, pero también conflictos sociales derivados del uso no regulado del muelle, percepción de acceso restringido y presión sobre servicios.

El desarrollo del proyecto sin medidas de prevención y mitigación refiere una afectación de mediano impacto al ecosistema por la ejecución de obras y actividades sin la implementación de medidas necesarias para su mitigación, no resultando factible de llevarse a cabo.

c) Escenario con proyecto, con medidas de mitigación.

En el escenario con proyecto y aplicación de medidas, la calidad del aire se mantiene dentro de parámetros aceptables, ya que se contempla el mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos, el uso de equipos en condiciones óptimas y el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de emisiones y ruido. Asimismo, el uso del muelle se limitará a un máximo de cuatro embarcaciones por día, lo que no representa un incremento significativo respecto a las condiciones actuales. La ejecución de la obra en períodos acotados y la reducción de actividades sobre playa y ZOFEMAT contribuyen a minimizar la generación de polvos y emisiones.

Con la implementación de medidas de prevención y mitigación, la calidad del suelo se mantiene en condiciones adecuadas, mediante el manejo integral de residuos, su almacenamiento temporal en recipientes adecuados y su disposición final en sitios autorizados. La instalación de sanitarios portátiles durante la construcción previene la contaminación por residuos orgánicos. Adicionalmente, el sistema constructivo basado en hincado de pilotes, sin dragado, reduce significativamente la alteración del sustrato que actualmente se visualiza. La delimitación de áreas de trabajo y la supervisión ambiental disminuyen la afectación al suelo, mientras que la operación del muelle contribuye a reducir prácticas actuales de impacto, como el botado directo en playa que afecta el sustrato y lo que ahí se desarrolla.

Con la aplicación de medidas prevención y mitigacion, no se prevén afectaciones significativas a la calidad del agua. Las actividades constructivas se realizarán sin dragado, por lo que la suspensión de sedimentos será puntual, temporal y de baja magnitud. Se contempla la instalación de sanitarios portátiles en construcción y el uso de infraestructura existente en operación, evitando descargas al medio. Asimismo, el proyecto se apega al estudio de capacidad de carga, limitando el uso a un máximo de cuatro embarcaciones por día, lo que no compromete la integridad del sistema. Se establece además la prohibición de vertimiento de contaminantes.

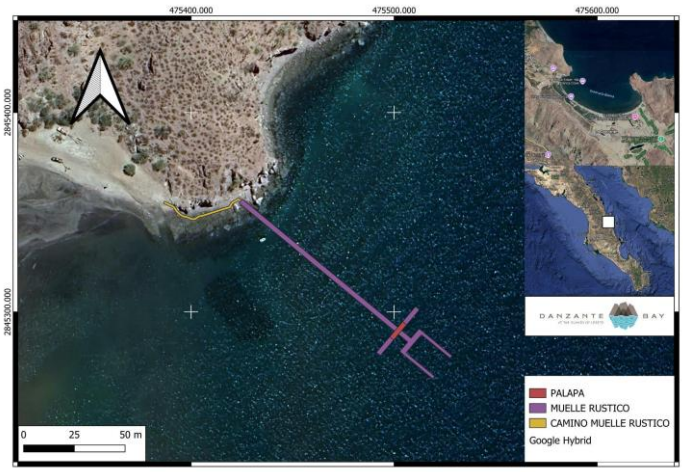
Con la implementación de medidas de prevención y mitigación, el proyecto se integra de manera compatible al paisaje, mediante el uso de materiales y tonalidades acordes al entorno. La ubicación del muelle en una zona rocosa reduce su visibilidad desde áreas de mayor uso recreativo. Asimismo, el ordenamiento de actividades en un punto específico disminuye la dispersión de impactos visuales y contribuye a mejorar la condición actual del litoral.

Con la implementación de medidas de prevención y mitigación, los impactos se reducen a niveles temporales y no significativos. El proyecto no implica cambio de uso de suelo ni afectación directa a ecosistemas prioritarios. Se implementarán entre otras acciones de rescate como:

- ✓ Reubicación de fauna,
- ✓ Delimitación de áreas de trabajo y
- ✓ Control de sedimentos.

El diseño del muelle minimiza la ocupación del fondo marino y no contempla dragado. Además, la operación del muelle reducirá los impactos actuales al eliminar el uso de playa para botado de embarcaciones. Se incluyen medidas específicas de protección para fauna sensible y manejo de residuos.

Con la implementación de medidas, el proyecto se integra de forma ordenada al contexto regional. Se garantiza el cumplimiento normativo y el uso incluyente del muelle para pescadores y autoridades. Se generan empleos temporales y permanentes, así como derrama económica local. El proyecto contribuye al ordenamiento de actividades, reduce impactos actuales y fortalece el desarrollo turístico sustentable, mejorando gradualmente las condiciones socioeconómicas sin generar presiones significativas.



CONCLUSIONES

Una vez analizada la información contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), así como los resultados del diagnóstico ambiental, la identificación y evaluación de impactos, y la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, se concluye lo siguiente:

El proyecto denominado "*MUELLE RUSTICO*" es ambientalmente viable, toda vez que los impactos identificados sobre los diferentes factores ambientales (aire, suelo, agua, paisaje, flora y fauna silvestre, y medio socioeconómico) son en su mayoría de baja magnitud, temporales, localizados y reversibles, y pueden ser prevenidos, mitigados o compensados mediante la implementación de las medidas propuestas.

En el escenario sin medidas de prevención y mitigación, se identifican impactos potenciales asociados principalmente a:

- Generación de ruido
- Emisión de partículas
- Suspensión de sedimentos
- Perturbación y/o afectación de fauna silvestre

Sin embargo, en el escenario propuesto con medidas de prevención y mitigación, dichos impactos se reducen significativamente lo que confirma la eficacia de las estrategias planteadas.

Respecto al componente aire, los impactos asociados a emisiones y ruido serán temporales y de baja magnitud, manteniéndose dentro de los límites permisibles de la normatividad ambiental vigente mediante el mantenimiento de maquinaria, control de embarcaciones y regulación de actividades.

En relación con el suelo y sedimentos, no se prevén afectaciones significativas permanentes, ya que no se realizarán actividades de desmonte, dragado o cambio de uso de suelo, y se implementarán medidas de control de residuos, manejo adecuado de materiales y uso de barreras físicas para evitar dispersión de sedimentos.

En el componente agua, el proyecto no representa una presión significativa sobre el recurso hídrico ni sobre la calidad del agua marina, siempre y cuando se cumpla con las medidas de manejo de aguas residuales, uso de sanitarios portátiles y la prohibición de descargas contaminantes.

En cuanto al paisaje, si bien existe una modificación puntual por la incorporación del muelle, ésta será compatible con el entorno, debido al uso de materiales acordes al medio y a su ubicación en una zona de menor sensibilidad visual, manteniendo la calidad escénica del sitio.

Para el componente de flora y fauna silvestre, se reconoce la presencia de especies con categoría de protección; sin embargo, los impactos serán no significativos, al implementarse programas de rescate, reubicación, delimitación de áreas de trabajo, control de ruido y protección de hábitats sensibles, evitando afectaciones relevantes a sus poblaciones y procesos ecológicos.

El proyecto no implica la modificación de cauces, ni la remoción de vegetación natural, ni el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, lo cual reduce considerablemente su nivel de impacto ambiental.

En el ámbito social y económico, el proyecto generará impactos positivos, tales como:

- ✓ Generación de empleo
- ✓ Incremento de la actividad económica
- ✓ Mejora en servicios turísticos
- ✓ Apoyo a comunidades locales (pescadores y autoridades)

Contribuyendo al desarrollo regional de manera compatible con los instrumentos de planeación vigentes.

Se establece que la viabilidad ambiental del proyecto depende directamente del cumplimiento estricto de:

- ✓ Las medidas de prevención y mitigación
- ✓ Los programas de monitoreo y supervisión
- ✓ Aplicación de la normatividad ambiental aplicable

En este sentido, se concluye que el proyecto es AMBIENTALMENTE FACTIBLE de llevarse a cabo, siempre y cuando se implementen y mantengan las medidas propuestas, así como aquellas que determine la autoridad competente.

Finalmente, se considera que los beneficios ambientales, sociales y económicos derivados del proyecto son superiores a los impactos adversos identificados, los cuales han sido caracterizados como termporales y mitigables, asegurando la conservación de los recursos naturales del área de influencia.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS

VIII.1. Presentación de la información

En cumplimiento con lo establecido en el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) se presenta en formato digital, acompañado de sus anexos técnicos, cartográficos y documentales, así como su respectivo resumen ejecutivo.

La información contenida en el estudio se integra de manera sistemática, permitiendo su análisis técnico por parte de la autoridad ambiental, incluyendo los elementos necesarios para la evaluación de la viabilidad del proyecto.

VIII.1.1. Cartografía

La cartografía utilizada y generada para el presente estudio se integra en el **Anexo Cartográfico**, y constituye la base espacial para:

- La delimitación del sistema ambiental
- La identificación del área de influencia del proyecto
- El análisis de compatibilidad territorial
- La evaluación de impactos ambientales

Toda la cartografía fue georreferenciada en coordenadas UTM, Datum WGS84, y elaborada con base en fuentes oficiales (INEGI, CONANP, SEMARNAT), así como información derivada de estudios técnicos específicos del sitio.

VIII.1.2. Anexo Fotográfico

Se integra un acervo fotográfico digital que documenta las condiciones actuales del sitio del proyecto y su zona de influencia, incluyendo:

- Fotografías terrestres
- Imágenes aéreas obtenidas mediante dron
- Registros de elementos ambientales relevantes

Estas evidencias permiten validar la información presentada en los capítulos de caracterización ambiental y evaluación de impactos, así como identificar visualmente las condiciones del entorno.

VIII.1.3. Otros Anexos

Se integran documentos de carácter técnico, legal y administrativo que respaldan la información del estudio, entre los que se incluyen:

- Documentación legal del promovente
- Estudios técnicos especializados
- Autorizaciones previas aplicables al desarrollo turístico Danzante Bay
- Instrumentos relacionados con la ocupación de la ZOFEMAT

VIII.2. Glosario de términos

Se presenta el glosario de términos técnicos utilizados en el estudio, con base en la normatividad ambiental vigente y el contexto del proyecto.

Espigón: Estructura longitudinal construida generalmente perpendicular u oblicua a la línea de costa, cuya función principal es modificar o controlar el transporte litoral de sedimentos, proteger áreas costeras frente a procesos de erosión o facilitar condiciones de navegación y abrigo.

Muelle: Infraestructura construida sobre la zona costera o cuerpo de agua destinada al atraque temporal de embarcaciones, así como a las maniobras de embarque, desembarque, acceso y transferencia de personas, bienes o equipos.

Muelle rústico: Infraestructura de pequeña escala, generalmente soportada sobre pilotes y construida con materiales de bajo impacto visual y ambiental, destinada al acceso y operación de embarcaciones menores, sin requerir obras portuarias mayores ni modificaciones extensivas del fondo marino.

Pasarela de acceso: Estructura longitudinal que conecta la zona terrestre con el área operativa del muelle, permitiendo el tránsito seguro de usuarios hacia las zonas de embarque y desembarque.

Pilote: Elemento estructural vertical hincado o anclado en el subsuelo o fondo marino, utilizado para transmitir cargas y proporcionar soporte y estabilidad a estructuras como muelles y pasarelas.

Hincado de pilotes: Procedimiento constructivo mediante el cual los pilotes son introducidos en el subsuelo o fondo marino utilizando equipos mecánicos especializados, sin requerir excavaciones extensivas.

Embarcadero: Instalación o punto de acceso destinado al arribo, atraque temporal y abordaje de embarcaciones menores.

Embarcación menor: Unidad de navegación de dimensiones reducidas utilizada para actividades recreativas, turísticas, pesqueras o de transporte local, generalmente operada en zonas costeras o cuerpos de agua interiores.

Boyado: Sistema de señalización flotante compuesto por boyas utilizadas para delimitar áreas de navegación, seguridad, maniobras o restricción temporal dentro de un cuerpo de agua.

Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT): Franja de veinte metros de ancho de tierra firme transitable y contigua a playas, costas, riberas o depósitos de aguas marítimas, considerada bien de dominio público de la Nación conforme a la legislación aplicable.

Transporte litoral: Movimiento natural de sedimentos a lo largo de la línea de costa ocasionado principalmente por el oleaje, corrientes marinas y mareas.

Azolvamiento: Proceso de acumulación gradual de sedimentos en zonas costeras, cuerpos de agua o infraestructura hidráulica y marítima, que puede modificar profundidades y condiciones de circulación del agua.

Suspensión de sedimentos: Incorporación temporal de partículas sólidas del fondo marino o terrestre a la columna de agua debido a actividades naturales o antropogénicas.

Barrera geotextil: Elemento temporal de confinamiento fabricado con materiales permeables o semipermeables utilizado para contener sedimentos suspendidos y reducir su dispersión durante actividades constructivas en cuerpos de agua.

Zona de maniobras: Área delimitada destinada a la operación temporal de maquinaria, embarcaciones o actividades constructivas y operativas relacionadas con el proyecto.

Capacidad de carga efectiva (CCE): Nivel máximo de uso o número de usuarios que puede soportar un sitio sin generar deterioro significativo en sus condiciones ambientales, ecológicas, sociales o paisajísticas.

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

Área Natural Protegida (ANP): Zona sujeta a un régimen especial de protección para la conservación de ecosistemas y biodiversidad, como el Parque Nacional Bahía de Loreto.

Capacidad de carga: Nivel máximo de uso que puede soportar un ecosistema sin que se comprometa su equilibrio ecológico.

Componente ambiental crítico: Elemento del sistema ambiental con alta fragilidad, valor ecológico o presencia de especies en categoría de riesgo.

Componente ambiental relevante: Elemento que juega un papel importante en la estructura y funcionamiento del sistema ambiental.

Daño ambiental: Alteración negativa sobre uno o varios componentes del ambiente.

Desequilibrio ecológico: Alteración significativa en las condiciones ambientales que afecta la estructura o función de los ecosistemas.

Ecosistema: Unidad funcional integrada por organismos vivos y su entorno físico.

Hábitat: Espacio donde se desarrollan los organismos y especies.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente derivada de actividades humanas o fenómenos naturales.

Impacto acumulativo: Efecto resultante de la interacción de impactos a lo largo del tiempo.

Impacto residual: Impacto que permanece después de aplicar medidas de mitigación.

Impacto significativo: Aquel que afecta de manera relevante la estructura o función del sistema ambiental.

Medidas de prevención: Acciones para evitar impactos negativos.

Medidas de mitigación: Acciones para reducir o compensar impactos ambientales.

Reversibilidad: Capacidad del sistema ambiental para recuperarse.

Sistema ambiental: Interacción entre componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos en el área del proyecto.

DTI (Desarrollo Turístico Integral): Conjunto planificado de infraestructura, equipamiento y servicios destinados al desarrollo de actividades turísticas dentro de una unidad territorial específica.