ÍNDICE

I.DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2

I.1 Datos generales del proyecto 2

I.1.1 Nombre del proyecto 2

I.1.2 Ubicación del proyecto 2

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 5

I.2 Datos generales del promovente 5

I.2.1 Nombre o razón social 5

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población 5

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 5

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 6

I.3 Fecha de elaboración del presente instrumento **7**

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Muelle Quinta San Miguel Ocean & Canal II

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio del proyecto del muelle se encuentra ubicado sobre paseo de los cocoteros # 103, fracción 1, del lote 7-B, Villa # 8, Manzana 1, Fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta, Bahía de Banderas, Nayarit. Con localización en las coordenadas UTM de referencia: 13Q X=468,931.1178, Y=2,289,885.6647, DATUM WGS84.



Figura I.1 *Macro y micro localización del proyecto*

Coordenadas UTM:

Tabla I.1 *Coordenadas UTM del muelle y rampa de acceso*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE MUELLE (Flotadores) Y RAMPA		
LADO	**COORDENADAS UTM**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
1	468,931.1178	2,289,885.6647
2	468,952.8283	2,289,836.5525
3	468,954.9861	2,289,836.2787
4	468,958.8174	2,289,837.9910
5	468,959.2981	2,289,836.8438
6	468,955.5111	2,289,835.0880
7	468,954.2965	2,289,833.2311
8	468,956.3471	2,289,828.5925
9	468,958.5049	2,289,828.3187
10	468,962.3362	2,289,830.0310
11	468,962.8169	2,289,828.8838
12	468,959.0299	2,289,827.1280
13	468,957.8153	2,289,825.2711
14	468,960.2285	2,289,819.8121
15	468,956.5700	2,289,818.1948
16	468,955.5997	2,289,820.3899
17	468,956.9437	2,289,822.2961
18	468,954.1514	2,289,828.6059
19	468,953.6948	2,289,828.4090
20	468,953.4522	2,289,828.9578
21	468,953.9139	2,289,829.1569
22	468,950.2700	2,289,837.3862
23	468,949.8134	2,289,837.1893
24	468,949.5708	2,289,837.7381
25	468,950.0325	2,289,837.9372
26	468,946.3886	2,289,846.1666
27	468,945.9319	2,289,845.9697
28	468,945.6893	2,289,846.5185
29	468,946.1510	2,289,846.7175
30	468,942.3884	2,289,855.2224
31	468,940.0740	2,289,855.5113
32	468,939.1036	2,289,857.7064

33	468,925.4663	2,289,851.6779
34	468,924.6577	2,289,853.5072
35	468,938.2950	2,289,859.5357
36	468,938.1332	2,289,859.9015
37	468,939.4773	2,289,861.8077
38	468,936.6850	2,289,868.1175
39	468,936.2284	2,289,867.9206
40	468,935.9858	2,289,868.4694
41	468,936.4475	2,289,868.6684
42	468,932.8036	2,289,876.8978
43	468,932.3470	2,289,876.7009
44	468,932.1044	2,289,877.2497
45	468,932.5660	2,289,877.4488
46	468,930.7441	2,289,881.5635
47	468,928.4297	2,289,881.8524
48	468,927.4593	2,289,884.0475
AREA = 219.16 m² PERIMETRO = 212.11 m		

Tabla I.2 *Coordenadas UTM del atracadero 01 del muelle*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ATRAQUE 01		
LADO	**COORDENADAS UTM**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
49	468,962.8425	2,289,828.8957
50	468,965.7958	2,289,822.2732
14	468,960.2285	2,289,819.8121
13	468,957.8153	2,289,825.2711
12	468,959.0299	2,289,827.1280
AREA = 42.63 m² PERIMETRO = 25.73 m		

Tabla I.3 *Coordenadas UTM del atracadero 02 del muelle*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ATRAQUE 02		
LADO	**COORDENADAS UTM**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
5	468,959.30	2,289,836.84
10	468,962.34	2,289,830.03
9	468,958.50	2,289,828.32

8	468,956.35	2,289,828.59
7	468,954.30	2,289,833.23
6	468,955.51	2,289,835.09
AREA = 42.71 m² PERIMETRO = 25.30 m		

Tabla I.4 *Coordenadas UTM del atracadero 03 del muelle*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ATRAQUE 03		
LADO	**COORDENADAS UTM**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
51	468,933.8617	2,289,886.8777
52	468,954.8113	2,289,839.4866
53	468,957.5933	2,289,840.7299
4	468,958.8174	2,289,837.9910
3	468,954.9861	2,289,836.2787
2	468,952.8283	2,289,836.5525
1	468,931.1178	2,289,885.6647
AREA = 172.57 m² PERIMETRO = 120.93 m		

Superficie total del muelle flotante, rampa y atracaderos = **477.07 m²**.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previniendo un mantenimiento adecuado, el proyecto contempla una vida útil de 30 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

AMTB CONSTRUCTORES, S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población

RFC: ACO191030AM6

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

I.2.4.1 Personas autorizadas para recibir notificaciones

[redacted]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

I.2.5.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

ECOBIOS Consultoría Ambiental

[redacted]

Directora General

Cedula profesional: 5530854

Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**

Núm. Socio: SI18179

Registro PAPSAN: NR-SDS/063

Miembro de la **Asociación Nayarita de Consultores Ambientales A.C.**

Cargo en Comité: Secretaria

Núm. Socio ANCA-012

Registro de Prestador de Servicios Ambientales en el Padrón Municipal de Bahía de Banderas:
ODUMA/MA/EA/017/2023

Colaboraron:

[redacted]

I.2.5.2 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

[redacted]

I.3 Fecha de elaboración del presente instrumento
Enero, 2026

ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
II.1.1 Naturaleza del proyecto 2
II.1.2 Selección del sitio 6
II.1.3 Características ambientales del escenario original y el escenario actual 7
II.1.4 Inversión requerida 8
II.2 Descripción del proyecto 9
II.2.4 Características particulares del proyecto 23
II.2.5 Programa de trabajo 23
2.2.6 Medición de Corrientes, Temperaturas y Salinidades 24
2.2.7 Estudio de Mecánica de Suelos 25
Investigación del Subsuelo 25
Exploración 25
Ensayes de Laboratorio 25
Estratigrafía y Propiedades 30
Coeficiente Sísmico 30
Descripción del Muelle 31
Barcos de Diseño 33
Superficies de Ocupación 39
Memoria de Cálculo 40
II.2.8 Etapa de preparación del sitio 58
II.2.9 Etapa de construcción e infraestructura 59
II.2.10 Etapa de abandono del sitio 62
II.2.11 Utilización de explosivos 62
II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 62
II.2.13 Durante la operación y mantenimiento 62
II.2.13.1 Residuos sólidos 62
II.2.13.2 Residuos líquidos 62
II.2.13.3 Generación de gases efecto invernadero 62

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un muelle flotante con función de atracadero, ubicado en el estero El Chino, construido a base de 38 flotadores de poliestireno, sistema de fijación y anclaje a base de tirantes de tubo, cadena galvanizada, sobre 9 pilotes de 12" de diámetro y rampa de acceso fabricada en aluminio. El proyecto de muelle flotante para la Villa 8 pertenece al complejo habitacional Condominios San Miguel Ocean & Canal II, y contempla una superficie total de **477.07 m^2** la cual se encuentra integrada de la siguiente manera:

Tabla II.1 *Superficie del muelle flotante*

Rubro	Área (m^2)	Perímetro (m)
Muelle	219.16	212.11
Zona de Atraque 1	42.63	25.73
Zona de Atraque 2	42.71	25.30
Zona de Atraque 3	172.57	120.93
TOTAL	**477.07**	**384.07**

La construcción del muelle se desplantará desde la superficie de Zona Federal del Estero El Chino y sobre el canal de navegación del mismo; ubicado en el Fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta, municipio de Bahía de Banderas, estado de Nayarit.

El proyecto colinda en la parte sur con Paseo de los Cocoteros, en la parte norte colinda con la zona de canales que se encuentran dentro del fraccionamiento. La localización del proyecto no afecta a terceros colindantes.

El proyecto forma parte del complejo turístico Quinta San Miguel Ocean & Canal II, el cual cuenta con la autorización por las obras existentes de acuerdo al oficio No. **138.01.03/0153/2023**, de fecha 13 de enero de 2023.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto consiste en una obra de competencia de la Federación por tratarse de la construcción de un muelle flotante sobre el canal del estero El Chino, en un ecosistema costero, en Zona Federal de Estero y canal de navegación, contenido en el artículo 28, fracción IX y X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y artículo 5° incisos Q) y R) de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**.

El ecosistema en donde se encontrará el proyecto desde hace varios años se ha visto impactado por diversas actividades antropogénicas, así como por el impulso turístico que se le ha dado a la región. El sitio del proyecto se encuentra inserto dentro de un lugar destinado para desarrollo turístico dentro de la denominada "Riviera Nayarit", programa turístico prioritario para el Gobierno del Estado, y en general de todo el municipio. Aunado a lo anterior, como se cita en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, se prevé que "…*En un futuro no muy lejano, la Riviera Nayarit, que comprende hasta Bahía de Banderas, junto con la Bahía de Banderas constituirán un corredor turístico que competirá con el corredor Cancún-Tulúm.*". Por lo tanto, la construcción del muelle representa un servicio que contribuye al crecimiento de la Región.

El municipio de Bahía de Banderas constituye el polo de desarrollo turístico del Estado de Nayarit y es uno de los municipios con mayor desarrollo y crecimiento económico del todo el país. El turismo constituye la segunda actividad económica del municipio de Bahía de Banderas, ya que el área costera de esta municipalidad se despliega un conjunto de instalaciones y servicios para todos los presupuestos y categorías.

En los últimos años se ha visto la necesidad de construir marinas a todo lo largo del litoral mexicano del Pacífico, para dar servicio adecuado a la demanda de embarcaciones comerciales y turísticas, de la costa del pacífico de Estados Unidos y Canadá, demanda que se ha venido incrementando año con año.

El desarrollo Nuevo Vallarta hoy Nuevo Nayarit, cuenta con una marina con capacidad para 324 embarcaciones, en siete atracaderos flotantes de tipo peine, formados por pasarelas y un muelle fijo (de servicios) con una longitud de 152 m en este se encuentra la capitanía de puerto, además de la estación de servicio, que cuenta con tres dispensarios para el suministro de combustible (uno para gasolina y dos para diesel, actualmente sin funcionar). Frente a estos atracaderos se cuenta con una capacidad aproximada para 120 embarcaciones y 100 más en proyecto.

La vialidad marítima del Fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta comprende más de 9 km de canales navegables, con un ancho de veinte metros de plantilla (parte profunda del canal), teniendo taludes laterales con pendiente de 2.4 El canal de acceso tiene 40 m de plantilla y taludes de 5.1. La profundidad de los canales en el acceso y zona de muelles (marina) es de 4 m en los canales interiores de 3 m, y en canales secundarios es 2.5 m la variación diaria de la marea en los canales es de 1 m de pleamar a bajamar media. La variación máxima de pleamar a bajamar registrada es de 2 m.

Con la construcción del muelle flotante se incrementará la infraestructura marítima para embarcaciones menores, así como el movimiento náutico de tipo recreativo de la zona. El muelle estará depositado sobre el canal del estero El Chino y estará conformado por una sección flotante y una pasarela móvil. La

sección flotante con sus atracaderos y rampa de acceso tendrá una superficie de **477.07 m^2** en forma de F.

El polígono del presente proyecto se ubica en una zona urbanizada, donde las condiciones naturales del suelo y biodiversidad, han sido modificadas por diferentes actividades antropogénicas como es la construcción de hoteles, unidades habitacionales de descanso, restaurantes, esto con el objeto de proporcionar diferentes servicios turísticos a la zona, y por consecuencia incrementar la afluencia económica.

A consecuencia de este crecimiento, el área donde se localiza el proyecto cuenta con los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, alumbrado público y el servicio de recolección de basura. Aunado a lo anterior, para el tratamiento de las descargas de aguas residuales durante el proceso de construcción del muelle flotante se utilizarán los sanitarios existentes en el complejo turístico al cual pertenece el proyecto, así como durante la operación del muelle, el Fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta cuenta con la infraestructura necesaria para la evacuación y tratamiento de los efluentes líquidos que el proyecto genere.

Para tal efecto, el proyecto no contempla la generación de aguas residuales, sin embargo, el complejo habitacional al cual pertenece el proyecto sus aguas residuales generadas son conducidas mediante red de drenaje sanitario local a la planta de tratamiento de aguas residuales construida para su tratamiento y posterior disposición final. La planta cuenta con la capacidad suficiente y se encuentra operando en óptimas condiciones.

Por otra parte, la Dirección de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento Constitucional de Bahía de Banderas, Nayarit, definió la vocación de uso de suelo para el sitio colindante del proyecto como **(CV)** Condominio Vertical, de acuerdo al plano E-4 Zonificación secundaria, usos, destinos y reservas del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Nuevo Vallarta y Flamingos, Bahía de Banderas; aprobado en mayo del 2005; como se estudiará con más detalle en el capítulo III de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Para que en el sitio del proyecto puedan presentarse todas las actividades de preparación del sitio, construcción operación y mantenimiento de un muelle flotante, la promoverte realizará las gestiones necesarias para la obtención de licencias, factibilidades, constancias y permisos, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los requisitos de construcción, estructura, condiciones específicas o equipamiento que son obligatorios para cada tipo de obra, en los términos y las condiciones de la normatividad municipal, estatal y federal aplicable.

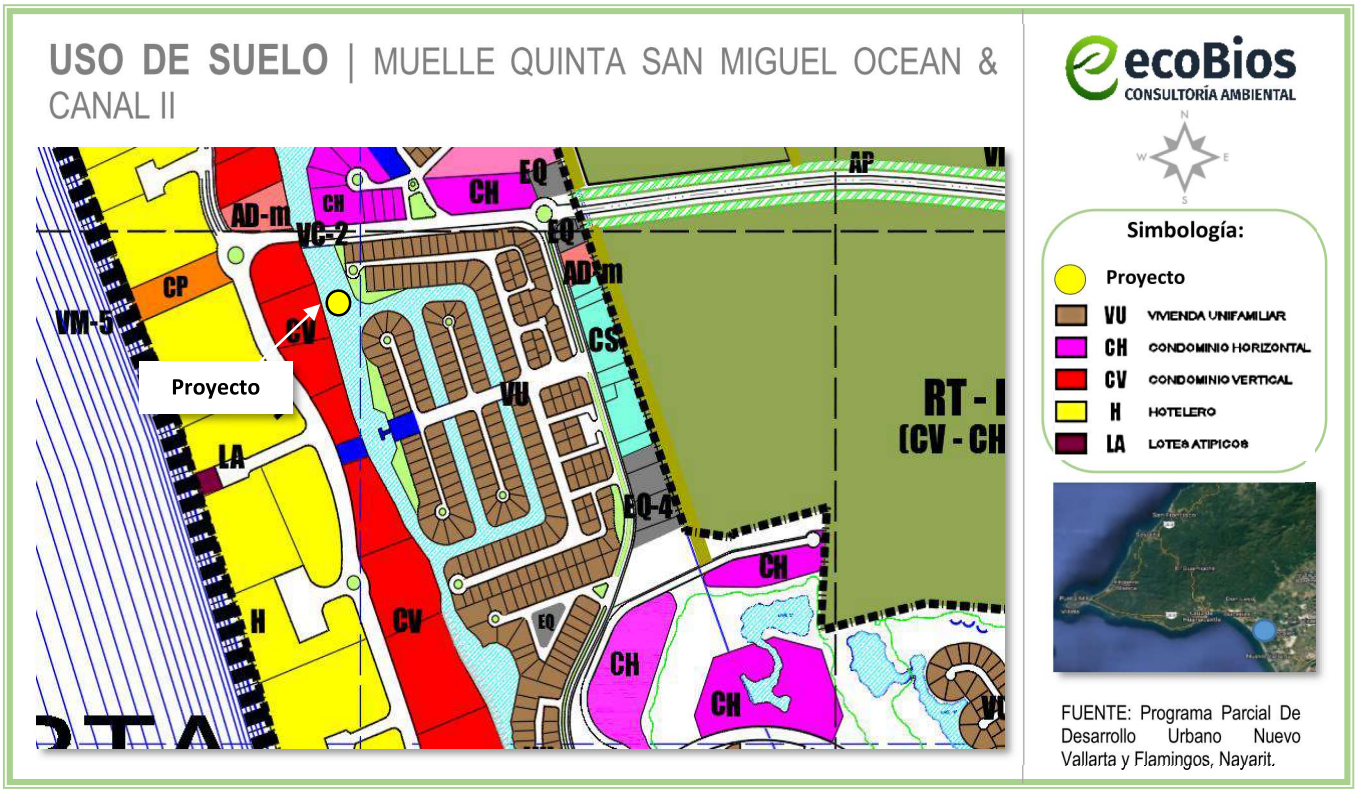


Figura II.1 *Polígono del proyecto con relación al Programa Parcial de Desarrollo Urbano Nuevo Vallarta y Flamingos, Nayarit*

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le es aplicable la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, específicamente en su artículo 28, fracciones IX y X las cuales señalan:

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

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

X.- *Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como 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;*

Aunado a lo anterior y considerando el acuerdo con el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23/04/2018, por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 3o, XIII Bis, que define a los Ecosistemas Costeros como:

ARTÍCULO 3o.- *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

I.- *a* ***XIII.- ...***

…XIII Bis. - Ecosistemas costeros*: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*

La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo.

Por lo tanto, se presenta la actual MIA para cumplir con la Ley y poder obtener la autorización ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), al tratarse de una obra y actividad dentro del canal de navegación que abarca zona federal de estero perteneciente a un ecosistema costero.

II.1.2 Selección del sitio

A continuación, se exponen algunos de los más importantes criterios por los que se seleccionó el sitio:

- Área urbana con desmontes previos, construcciones turísticas, habitacionales y de servicios actuales cercanas.
- Cobertura vegetal muy escasa en el sitio del desplante del andador del muelle.
- Terreno plano.
- Factibilidad de servicios públicos.
- Accesibilidad al terreno

II.1.3 Características ambientales del escenario actual

El ecosistema del sitio del proyecto, se ubica en el Fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta Flamingos, Nuevo Nayarit, Municipio de Bahía de Banderas Nayarit. Se encuentra localizado en uno de los desarrollos turísticos más importantes de México llamado "Nuevo Vallarta" (ahora Nuevo Nayarit) que cuenta con una superficie de más de 4,450,000 m^2 y 10 km de canales, dicho fraccionamiento está situado en Bahía de Banderas, la bahía la más grande de México.

En el entorno del proyecto se encuentran desarrollos habitacionales, comercios y servicios de primera calidad. Como se mencionó anteriormente, dicha zona es parte de La Riviera Nayarit la cual consiste en un corredor turístico con el objeto del incremento económico y turístico de la región, que se extiende a lo largo de la costera del océano pacífico y que cubre al estado de Nayarit principalmente (municipio de Bahía de Banderas), para que esto se logre es necesaria la construcción de restaurantes, hoteles, unidades habitacionales de descanso y demás, favoreciendo el desarrollo turístico de la zona, es necesario proporcionar servicios sustentables que atraigan el turismo nacional e internacional. Por consiguiente, la construcción del muelle contribuye a este fin.

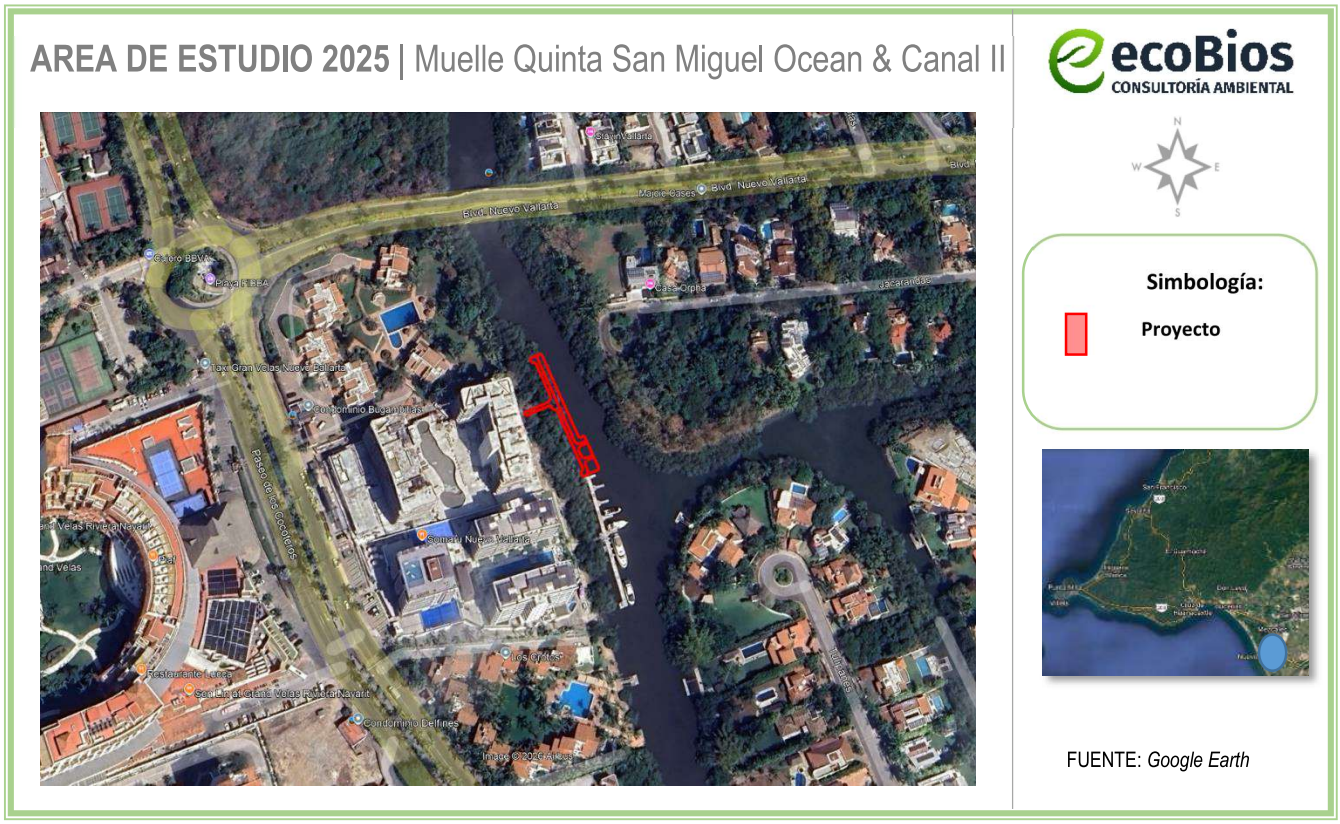


Figura II.2. *Área de estudio actualmente y su entorno.*

Es importante destacar que, en el sitio del proyecto, no todos los medios abióticos y bióticos tendrán una modificación y/o afectación respecto de la presencia de las obras, por lo que a continuación se

llevará a cabo una descripción del grado de afectación ambiental que pudieron tener los siguientes componentes ambientales:

Tabla II.2 *Descripción del grado de afectación o modificación por componente ambiental*

Componente ambiental	Modificación y/o alteración (Estado actual)
Aspectos Abióticos	
Geología, geomorfología y relieve	Con el objeto de tener una buena cimentación y desplante del andador del muelle, habrá un movimiento de tierras mínimo para nivelar la superficie, pero sin cambiar las propiedades fisicoquímicas del suelo.
Suelos	Actualmente existen áreas que conservan el estrato vegetal en una gran parte del área del proyecto, como resultado del uso en esa zona, jardines y jardineras, donde el suelo no ha perdido su permeabilidad. Aunado a que el desplante del muelle solo requiere para su anclaje 2 dados de concreto de menos de 50 cm^2 .
Aspectos Bióticos	
Flora	Con la realización de dichas obras no habrá afectación directa o relevante a ninguna especie de flora. ya que al tratarse de un muelle flotante su anclaje al suelo del canal es mínimo.
Fauna	Toda la franja de construcciones del fraccionamiento Náutico Turístico, es una zona impactada por la presencia del hombre, además de que no se encuentra enlistada como zona de anidación, refugio o hábitat importante de ejemplares de fauna. Sin embargo, si es utilizada por algunas especies principalmente de aves y reptiles como zona de tránsito, y algunas obras fungen como barrera.

II.1.4 Inversión requerida

Para el presente proyecto, la inversión total estimada de que se requiere para la construcción del muelle y las actividades de operación y mantenimiento de las obras es de $2,050,000.00 pesos.

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requerido

Vías de acceso terrestres

Existe una vía de acceso principal desde la carretera Federal 200 – Tepic – Puerto Vallarta, hasta su entronque con calle Nuevo Nayarit, continua hasta entronque Paseo de los Cocoteros y girar a la izquierda hasta llegar al sitio del proyecto.

Vías de acceso Marítimas

El embarque y desembarque de las embarcaciones menores de la promovente o visitantes del mismo será posible directamente. Las embarcaciones de mayor tamaño, pueden utilizar la marina del Fraccionamiento Náutico Turístico "Nuevo Vallarta" y que se localiza a una distancia corta del predio.



Figura II.3 *Principal vía de acceso al predio*

II.2 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un muelle flotante en la parte colindante al estero el chino, se llevará a cabo la construcción de un muelle flotante, construido sobre 9 pilotes de acero al carbón de 12" de diámetro exterior, 38 flotadores y una rampa con su pasarela móvil en una superficie total de **477.07 m^2.** El proyecto colinda en el parte este con el complejo habitacional Quinta San Miguel Ocean & Canal, la parte este del proyecto colinda con la zona de canales que se encuentran dentro del fraccionamiento.

Para obtener la estabilidad del muelle y un buen anclaje de las embarcaciones en el futuro, éste será fijado al suelo a través de 9 pilotes de acero de 9 m de longitud y ∅ = 13" x ½" espesor, los cuales serán hincados al fondo del canal por medio de un martillo neumático. La pasarela móvil contemplada estará sujeta por medio de bisagras y un ángulo a una base de concreto que se construirá sobre el terreno.

Área total, forma y tipo del muelle:

La superficie total de la sección flotante del muelle será de **477.07 m^2**, de acuerdo a las dimensiones que se muestran en los planos anexos al presente documento. El muelle será de tipo flotante y tendrá una forma de F, con una longitud total de 72.00 m y un ancho de los flotadores igual a 2.04 m.

Material que será utilizado para su construcción:

Para la construcción del muelle se utilizarán flotadores de poliestireno cubiertos por concreto reforzado unidos por vigas de madera de pino tratado y birlos de acero. Sobre el muelle se colocan cornamusas de bronce para que las embarcaciones se atraquen. El anclaje del mismo al subsuelo marino es mediante pilotes de acero. La pasarela móvil estará constituida por una base móvil de madera y barandales laterales de aluminio para facilitar el soporte de los transeúntes.

Profundidad máxima del muelle

La profundidad máxima del muelle flotante durante la bajamar será de aproximadamente -2.0 m sobre el nivel del terreno.

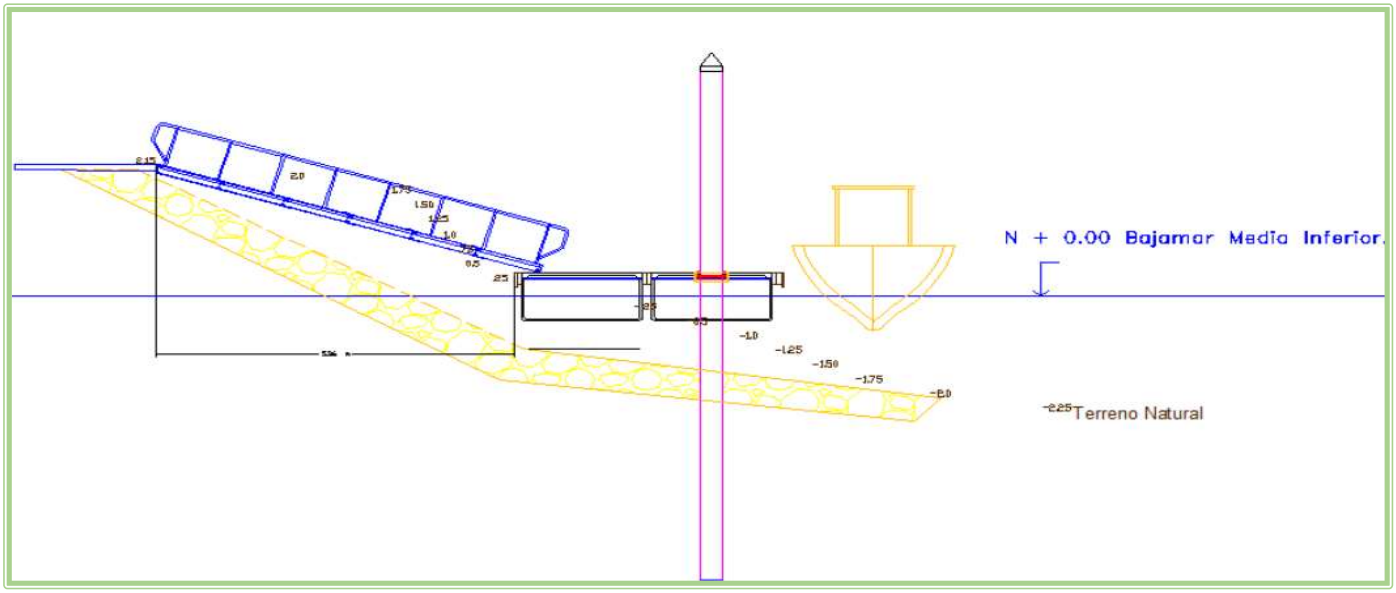


Imagen II.1 *Imagen profundidad del muelle.*

Se tiene contemplada la restricción para las embarcaciones que naveguen en los canales: 40 pies de eslora y 7 pies de calado. Cabe señalar, que la ubicación dentro del canal del estero, permite ingresar hasta el sitio propuesto embarcaciones con vela, ya que no se tiene que cruzar por ningún puente vehicular.

La construcción del muelle, se desplantará desde la Zona Federal de Estero El Chino y sobre el canal de navegación del mismo, el proyecto está ubicado en el Fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta, municipio de Bahía de Banderas, estado de Nayarit.

La siguiente tabla, presenta la distribución de las superficies que serán ocupadas en la Zona Federal de Estero y sobre el Canal del Estero.

Tabla II.3 *Superficies del proyecto*

Superficie de las obras		Área (m^2)	Perímetro (m)
Canal de navegación (muelle sección flotante 72.00 x 2.04 con 9 pilotes de acero al carbón de 12" diámetro x 1/2" y 13 flotadores) Rampa (2.00m x 15.00m)	Muelle	219.16	212.11
	Zona de Atraque 1	42.63	25.73
	Zona de Atraque 2	42.71	25.30
	Zona de Atraque 3	172.57	120.93
	TOTAL	**477.07**	**384.07**

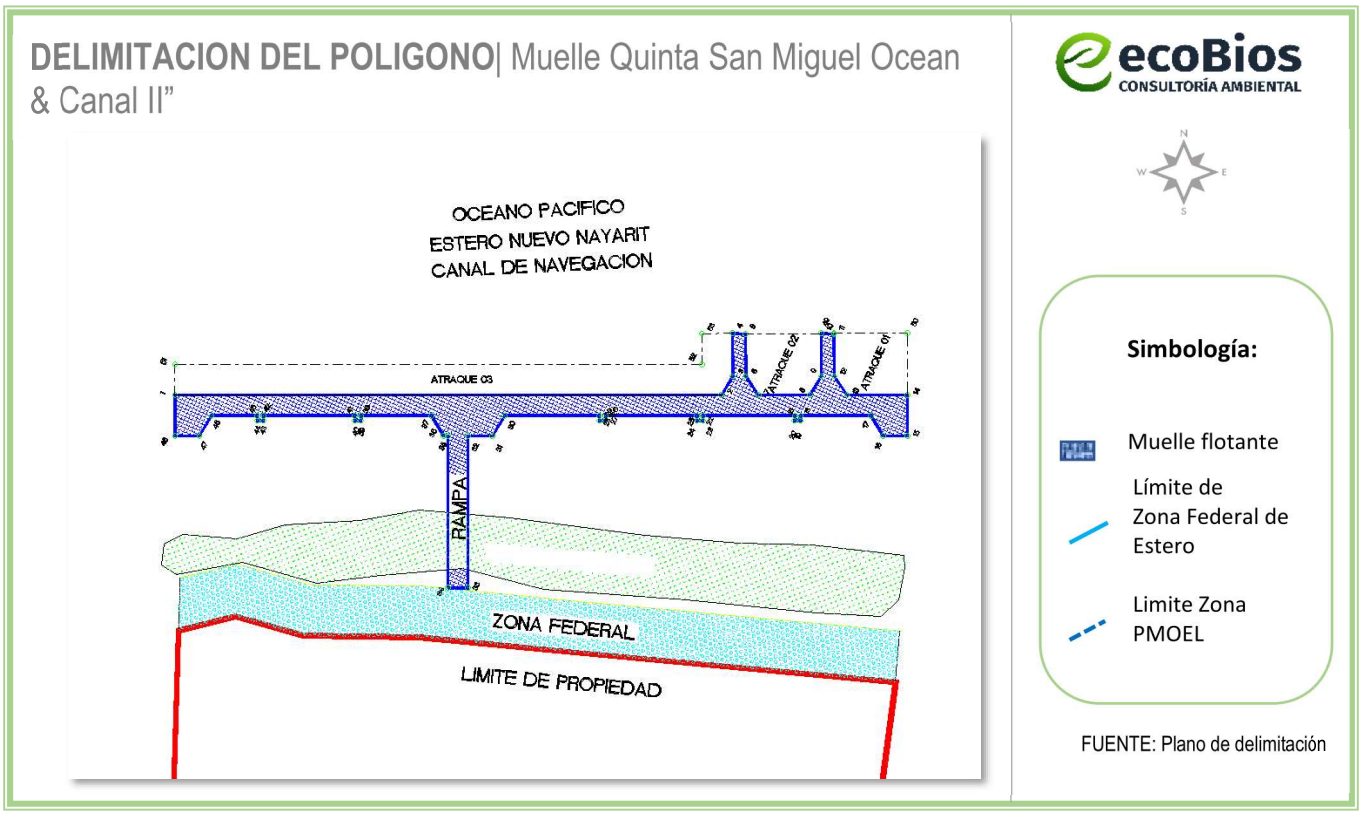


Figura II.4 *Áreas que conforman el polígono del proyecto y las zonas delimitadas por la SEMARNAT*

II.2.1 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto abarca una superficie total de **477.07 m^2,** en Zona Federal de Estero y canal de navegación, ubicado en el lote numero 8 sobre paseo de los Cocoteros en el Fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta Flamingos, Nuevo Nayarit, municipio de Bahía de Banderas Nayarit.

Se encuentra localizado en uno de los desarrollos turísticos más importantes de México llamado "Nuevo Vallarta" (ahora Nuevo Nayarit) que cuenta con una superficie de más de 4,450,000 m^2 y 10 km de canales, dicho fraccionamiento está situado en Bahía de Banderas, la bahía la más grande de México.

La zona a la que pertenece el sitio del proyecto cuenta con sistema de energía eléctrica nacional, suministro de agua potable, drenaje sanitario, sistema de recolección de residuos sólidos urbanos, sistema de alumbrado público y líneas de telefonía.

El Fraccionamiento Náutico Nuevo Vallarta cuenta con la siguiente infraestructura y servicios (Programa Parcial de Nuevo Vallarta y Flamingos):

Dos plantas potabilizadoras de Agua, drenaje pluvial, drenaje sanitario, cárcamos de bombeo, planta de tratamiento de aguas residuales, emisor submarino, campos de golf, electrificación, alumbrado público, central telefónica, vialidades, vialidad marina, marina, escolleras y espigones.

A continuación, se muestra su ubicación sobre una fotografía aérea del sitio.



***Figura II.5**. Ubicación del área de estudio*



Imagen II.2 *Muestra las colindancias del sitio del proyecto con el complejo habitacional*



Imagen II.3 *Muestra el sitio en donde se anclará la rampa de acceso al muelle*

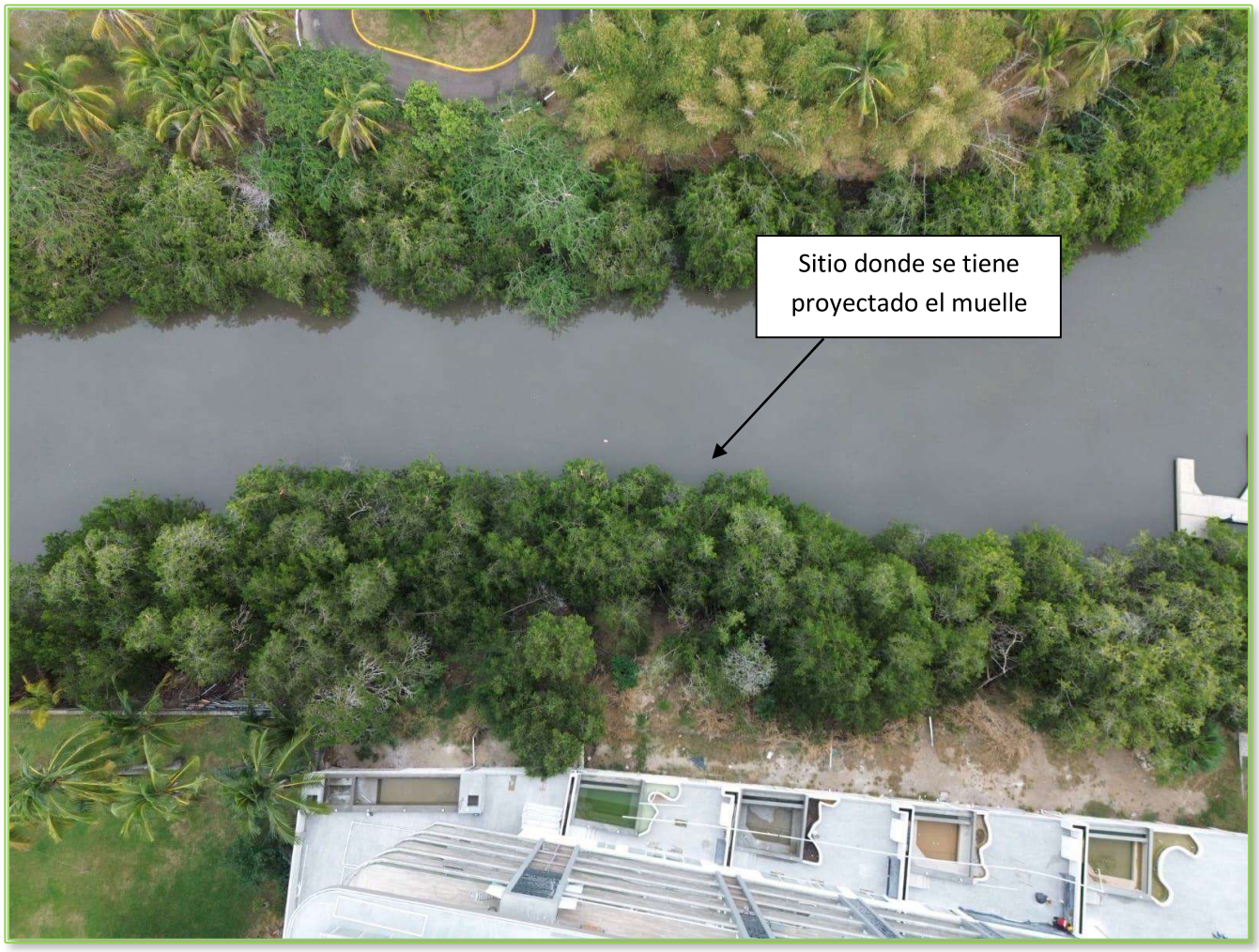


Imagen II.4 *Muestra las colindancias del sitio del proyecto en el Estero El Chino*

Tabla II.4 *Coordenadas UTM del muelle y rampa de acceso*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE MUELLE (flotadores)Y RAMPA		
LADO	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	468,931.1178	2,289,885.6647
2	468,952.8283	2,289,836.5525
3	468,954.9861	2,289,836.2787
4	468,958.8174	2,289,837.9910
5	468,959.2981	2,289,836.8438
6	468,955.5111	2,289,835.0880
7	468,954.2965	2,289,833.2311
8	468,956.3471	2,289,828.5925
9	468,958.5049	2,289,828.3187

10	468,962.3362	2,289,830.0310
11	468,962.8169	2,289,828.8838
12	468,959.0299	2,289,827.1280
13	468,957.8153	2,289,825.2711
14	468,960.2285	2,289,819.8121
15	468,956.5700	2,289,818.1948
16	468,955.5997	2,289,820.3899
17	468,956.9437	2,289,822.2961
18	468,954.1514	2,289,828.6059
19	468,953.6948	2,289,828.4090
20	468,953.4522	2,289,828.9578
21	468,953.9139	2,289,829.1569
22	468,950.2700	2,289,837.3862
23	468,949.8134	2,289,837.1893
24	468,949.5708	2,289,837.7381
25	468,950.0325	2,289,837.9372
26	468,946.3886	2,289,846.1666
27	468,945.9319	2,289,845.9697
28	468,945.6893	2,289,846.5185
29	468,946.1510	2,289,846.7175
30	468,942.3884	2,289,855.2224
31	468,940.0740	2,289,855.5113
32	468,939.1036	2,289,857.7064
33	468,925.4663	2,289,851.6779
34	468,924.6577	2,289,853.5072
35	468,938.2950	2,289,859.5357
36	468,938.1332	2,289,859.9015
37	468,939.4773	2,289,861.8077
38	468,936.6850	2,289,868.1175
39	468,936.2284	2,289,867.9206
40	468,935.9858	2,289,868.4694
41	468,936.4475	2,289,868.6684
42	468,932.8036	2,289,876.8978
43	468,932.3470	2,289,876.7009
44	468,932.1044	2,289,877.2497
45	468,932.5660	2,289,877.4488
46	468,930.7441	2,289,881.5635
47	468,928.4297	2,289,881.8524
48	468,927.4593	2,289,884.0475
AREA = 219.16 m^2 PERIMETRO = 212.11 m		

Tabla II.5 *Coordenadas UTM del atracadero 01 del muelle*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ATRAQUE 01		
LADO	**COORDENADAS UTM**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
49	468,962.8425	2,289,828.8957
50	468,965.7958	2,289,822.2732
14	468,960.2285	2,289,819.8121
13	468,957.8153	2,289,825.2711
12	468,959.0299	2,289,827.1280
AREA = 42.63 m^2 PERIMETRO = 25.73 m		

Tabla II.6 *Coordenadas UTM del atracadero 02 del muelle*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ATRAQUE 02		
LADO	**COORDENADAS UTM**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
5	468,959.30	2,289,836.84
10	468,962.34	2,289,830.03
9	468,958.50	2,289,828.32
8	468,956.35	2,289,828.59
7	468,954.30	2,289,833.23
6	468,955.51	2,289,835.09
AREA = 42.71 m^2 PERIMETRO = 25.30 m		

Tabla II.7 *Coordenadas UTM del atracadero 03 del muelle*

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ATRAQUE 03		
LADO	**COORDENADAS UTM**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**
51	468,933.8617	2,289,886.8777
52	468,954.8113	2,289,839.4866
53	468,957.5933	2,289,840.7299
4	468,958.8174	2,289,837.9910
3	468,954.9861	2,289,836.2787
2	468,952.8283	2,289,836.5525
1	468,931.1178	2,289,885.6647
AREA = 172.57 m^2 PERIMETRO = 120.93 m		



Figura II.6 *Áreas que conforman el polígono del proyecto y las zonas delimitadas por la SEMARNAT*

Tipo de vegetación que será afectada

En algunas zonas de la franja litoral de los predios vecinos se desarrolla el mangle (*Laguncularia racemosa*) y por causas desconocidas no es abundante justo en esta franja del predio del complejo habitacional, sin embargo, es probable que en esta sección se vuelva a revegetar por procesos naturales.

En las imágenes siguientes se muestra la ubicación de los ejemplares arbóreos y arbustivos observados en el predio. De acuerdo con esta imagen, el más cercano se ubica en los lotes colindantes y en la franja de construcciones de enfrente del proyecto sobre el estero mayormente en los lotes sin construcciones.







Imagen II.5 *Muestra la vegetación existente y las condiciones actuales del suelo dentro del polígono y sus inmediaciones*

II.2.2 Obras e instalaciones existentes

Solo las concernientes a complejo habitacional Quinta san Miguel Ocean & Muelle II, al cual pertenece el presente proyecto, que tal como se menciona anteriormente cuenta con la autorización en materia de impacto ambiental por las obras existentes de acuerdo al oficio numero: 138.01.03/0153/2023, de fecha 13 de enero de 2023.

II.2.3 Obras e instalaciones propuestas

La presente MIA-P considera las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un muelle flotante.

A continuación, se presenta el diagrama del polígono del proyecto, en la **Figura II.7** se muestra el diagrama general del proyecto con las construcciones existentes y la proyección del muelle flotante que corresponde a las obras propuestas (señalada en el recuadro rojo), ubicadas en la superficie del (Canal de navegación).

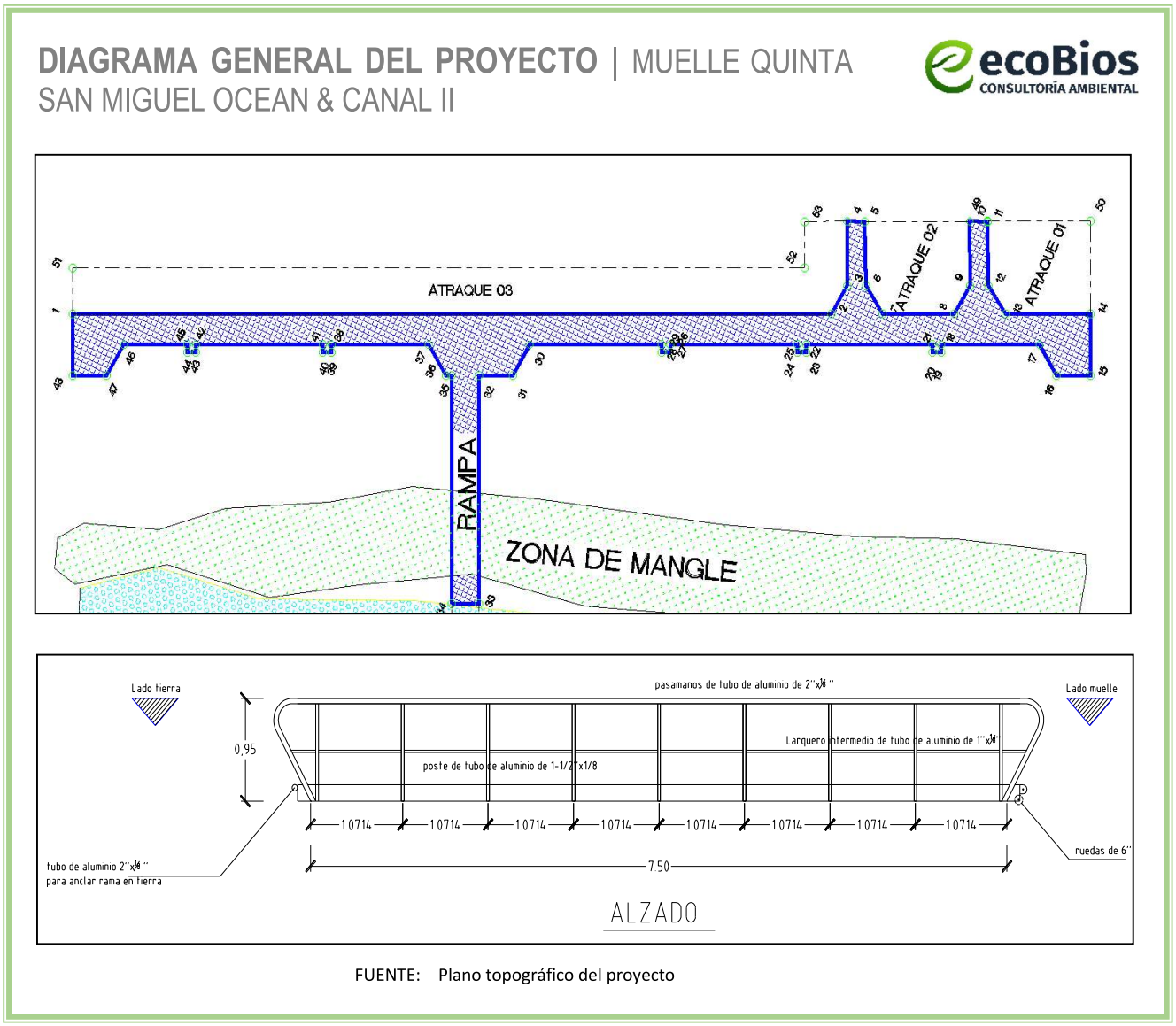
Se pretende llevar a cabo la construcción de un muelle flotante, construido sobre 9 pilotes de acero al carbón de 12" de diámetro exterior x ½" espesor, 13 flotadores y una rampa de 2.00 m x 15.00 m con su pasarela móvil en una superficie total de **477.07 m^2.** El proyecto colinda en la parte oeste con el complejo habitacional, y en la parte este colinda con la zona de canales que se encuentran dentro del fraccionamiento.

El muelle será de tipo flotante y tendrá una forma de F, con una longitud total de 72.00 m y un ancho de los flotadores igual a 2.04 m.

Material que será utilizado para su construcción:

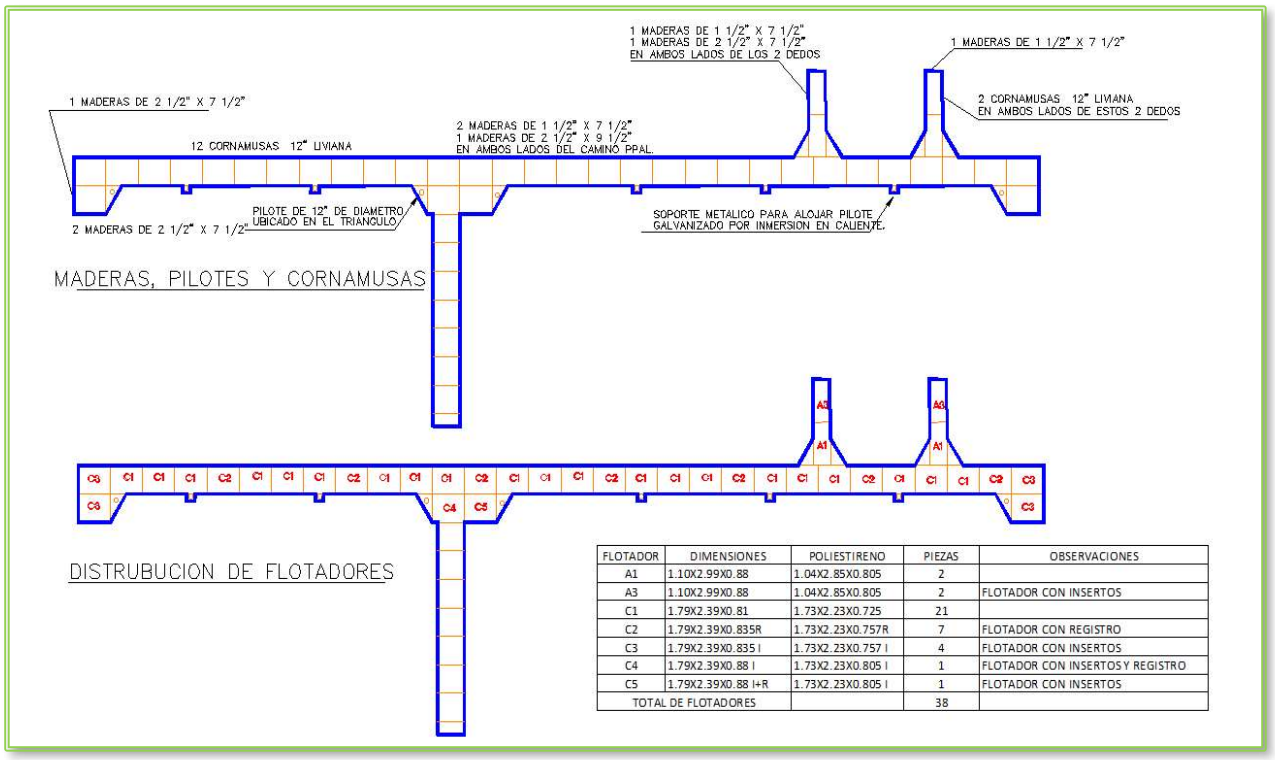
Para la construcción del muelle se utilizarán flotadores de poliestireno cubiertos por concreto reforzado unidos por vigas de madera de pino tratado y birlos de acero. Sobre el muelle se colocan cornamusas de bronce para que las embarcaciones se atraquen.

El anclaje del mismo al subsuelo marino es mediante pilotes de acero. La pasarela móvil estará constituida por una base móvil de madera y barandales laterales metálicos para facilitar el soporte de los transeúntes.



FUENTE: Plano topográfico del proyecto

Figura II.7 *Diagrama general del proyecto*



FLOTADOR	DIMENSIONES	POLIESTIRENO	PIEZAS	OBSERVACIONES
A1	1.10X2.99X0.88	1.04X2.85X0.805	2	
A3	1.10X2.99X0.88	1.04X2.85X0.805	2	FLOTADOR CON INSERTOS
C1	1.79X2.39X0.81	1.73X2.23X0.725	21	
C2	1.79X2.39X0.835R	1.73X2.23X0.757R	7	FLOTADOR CON REGISTRO
C3	1.79X2.39X0.835 I	1.73X2.23X0.757 I	4	FLOTADOR CON INSERTOS
C4	1.79X2.39X0.88 I	1.73X2.23X0.805 I	1	FLOTADOR CON INSERTOS Y REGISTRO
C5	1.79X2.39X0.88 I+R	1.73X2.23X0.805 I	1	FLOTADOR CON INSERTOS
TOTAL DE FLOTADORES			38	

Imagen II.1 *Plantas y detalles de maderas, pilotes, cornamusas y distribución de los flotadores.*

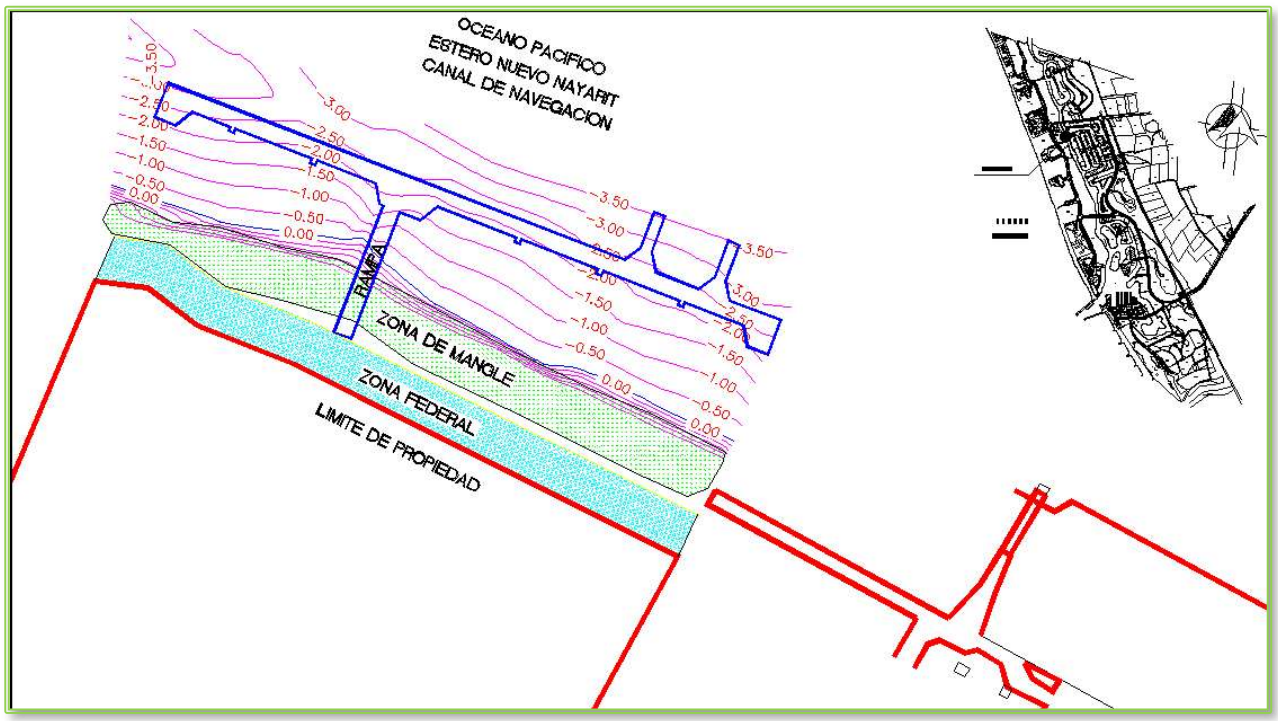


Imagen II.2 *Plantas y detalles de batimetria correspondientes el sitio del proyecto.*

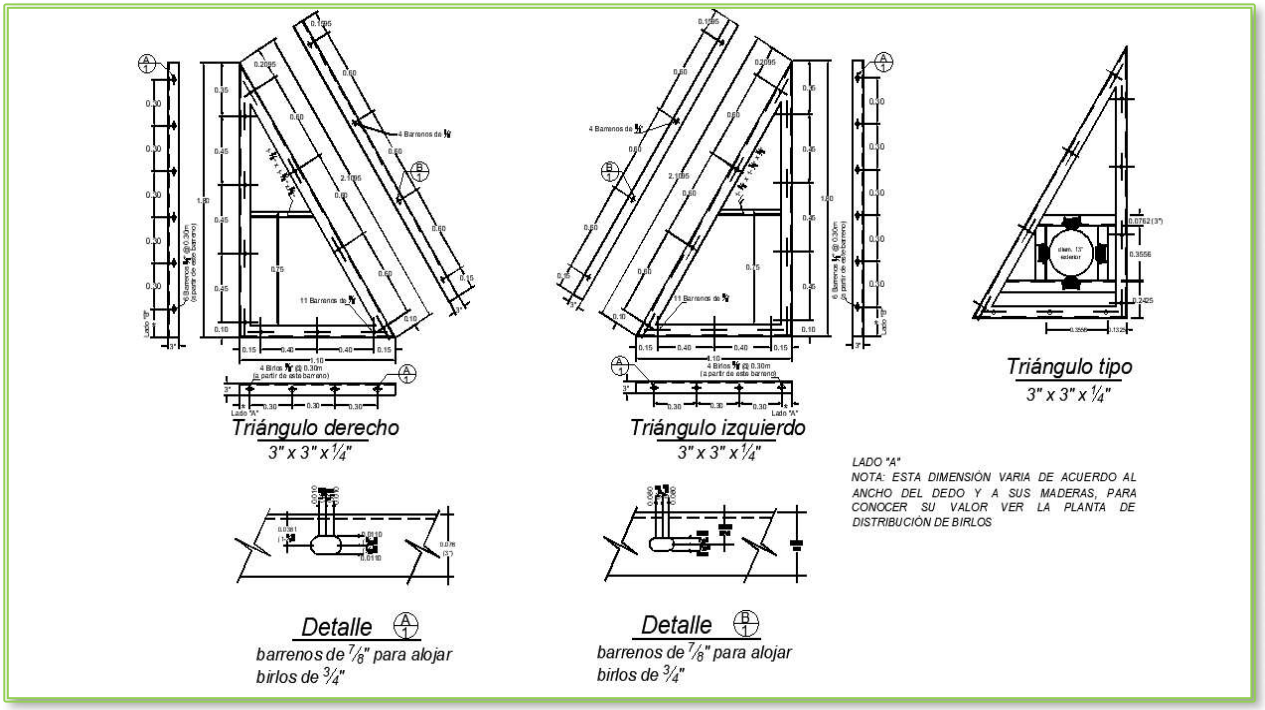


Imagen II.3 *Plantas y detalles de triángulos de sujeción.*

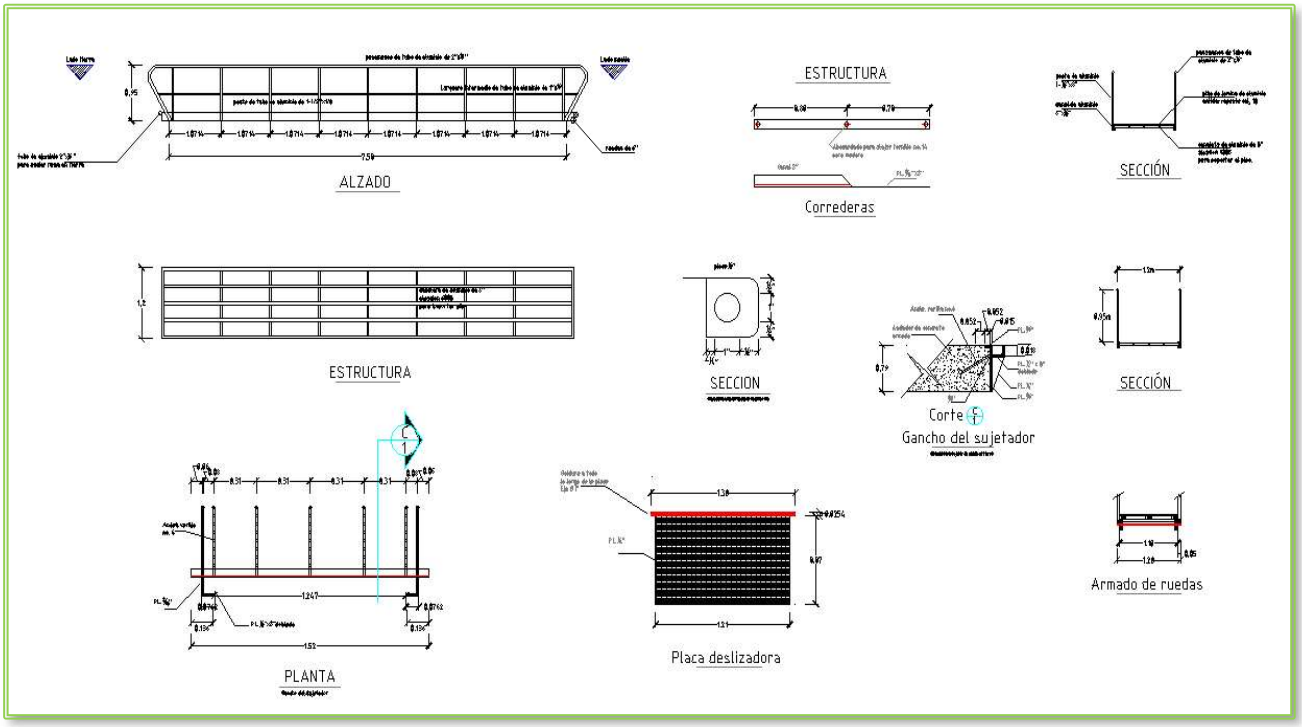


Imagen II.4 *Plantas y detalles de rampa de acceso.*

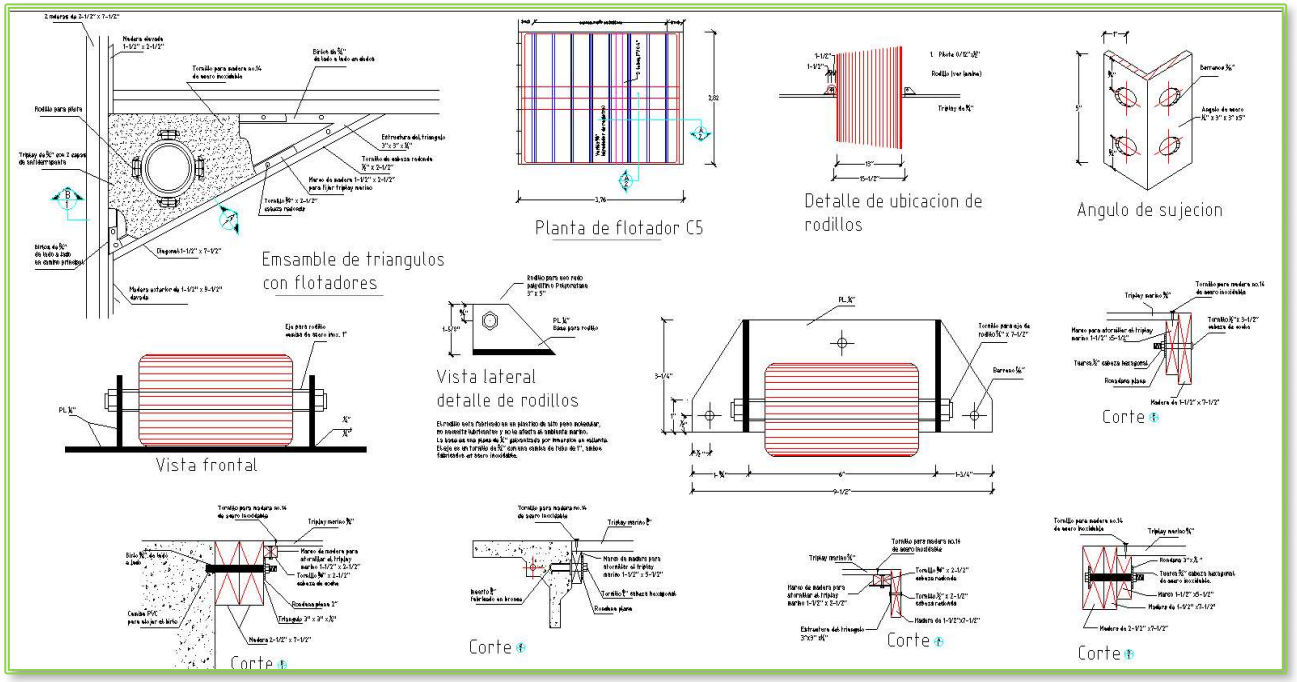


Imagen II.5 *Plantas y detalles flotadores tipo C5.*

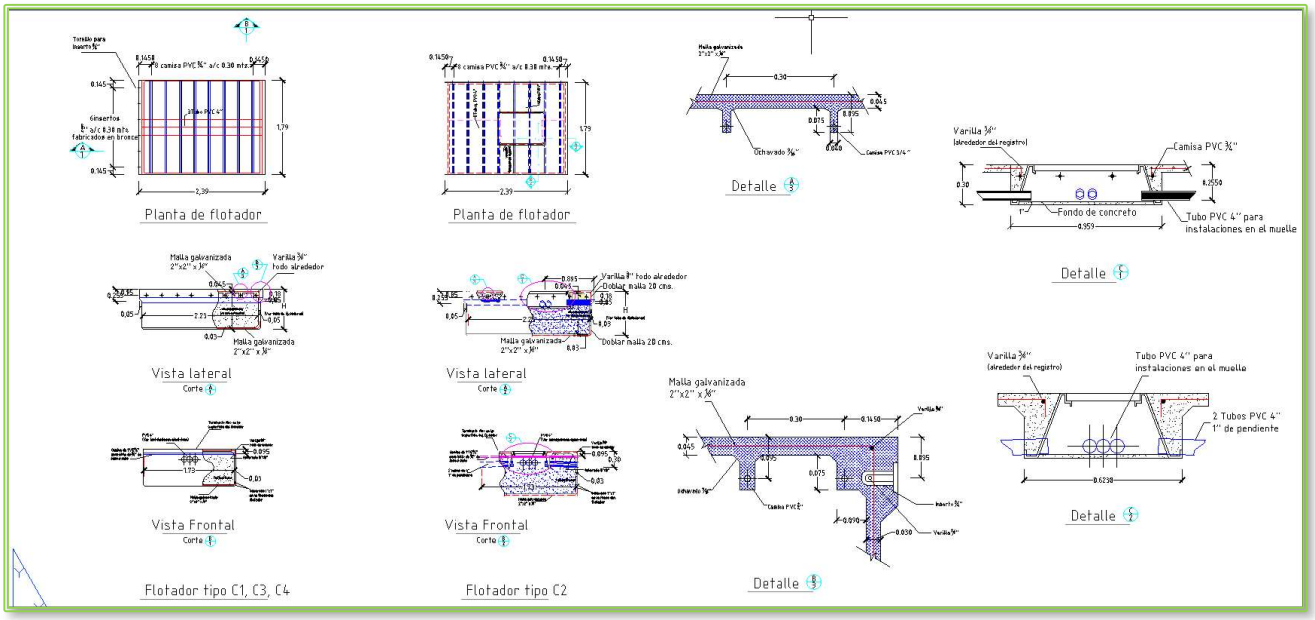


Imagen II.6 *Plantas y detalles flotadores tipo C1, C3 y C4.*

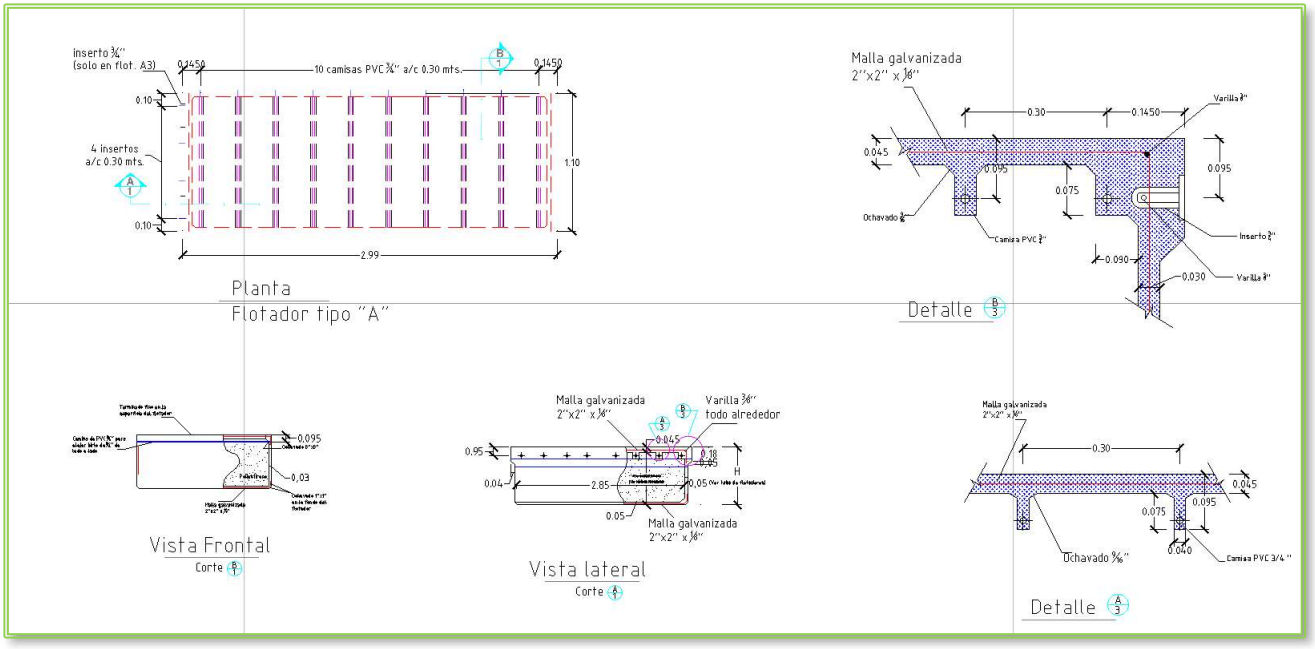


Imagen II.6 *Plantas y detalles flotadores tipo A.*

II.2.4 Características particulares del proyecto

El proyecto el muelle flotante tiene la figura de una "F", con un largo aproximado de 72 m y 2.00 m de ancho, con 2 dedos y una rampa de acceso de 14.00 m de largo por 2.00 m. de ancho, se integra por 38 flotadores de 7 dimensiones distintas, 9 pilotes de 12" de diámetro, señalamiento marítimo y como accesorios elementos de amarre denominados cornamusas.

En las siguientes tablas se resumen las actividades para llevar a cabo la instalación de un muelle flotante y las actividades de operación y mantenimiento correspondientes al proyecto.

II.2.5 Programa de trabajo

Se considera que el proyecto será construido en un periodo de 12 semanas, una vez obtenida la Autorización de Impacto Ambiental.

Tabla II.8 *Cronograma de actividades para la etapa de preparación del sitio y construcción*

Actividad/Etapa	Semanas					
	2	4	6	8	10	12
Preparación del sitio						
Limpieza y Delimitación de las obras						
Suministro de materiales especiales						
Construcción						

Fabricación de flotadores						
Armado de muelle						
Hincado de pilotes de 12" de diámetro y accesorios						
Colocación de flotadores						
Colocación de vigas						
Instalación de pasarela						
Limpieza general de la obra						

Para las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, se considera la misma vida útil por lo que el periodo será de 30 años.

II.2.6 Descripción de obras a realizar

El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un muelle flotante, construido sobre 9 pilotes de acero al carbón de 12" de diámetro, 13 flotadores y una rampa de 1.20 m x 72.00 m con su pasarela móvil en una superficie total de **477.07 m^2.**

Levantamiento Topográfico

Con el objeto de llevar a cabo la proyección del muelle y las áreas de atraque, se realizó el levantamiento sobre la superficie solicitada el predio a fin de tener el control terrestre para el trazo del muelle, el cual constó de 4 poligonales, con un total de 66 vértices, ocupando un área de 219.16 m^2.

Para el trazo se empleó el método de ángulos horizontales, tomando dos series como mínimo en cada estación; el equipo empleado fue una estación total marca Sokkia modelo SET 610 con resolución en pantalla de 1", bastón de aplomar de 2.5 m y prisma basculante.

2.2.6 Medición de Corrientes, Temperaturas y Salinidades

Se realizó una campaña de medición de corrientes en el frente marino de la zona de estudio, en un periodo de 8 horas continuas y tomando lecturas a cada 2 horas. En total se establecieron dos estaciones y en cada estación se tomaron lecturas de velocidad de corriente en profundidades de 0.4d y 0.8d.

La ubicación de las estaciones de medición se realizó con el empleo del sistema de posicionamiento global (GPS); las lecturas se realizaron con un molinete de rueda de copas marca Rossbach con contador digital. En las mismas estaciones mencionadas, se midieron en la misma campaña, tanto temperaturas como salinidades (0.4d, 0.8d y superficie).

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los parámetros medidos y en la figura la localización de los puntos de medición.

Tabla II.9 *Resultados de Medición de Corrientes, Temperaturas y Salinidades*

Hora	Sondeo	Velocidad de Corriente (m/s)		Temperatura del Agua del Mar (ºC)			Salinidad del Agua del Mar (‰)		
		0.4d	0.8d	0.8d	0.4d	Superficie	0.8d	0.4d	Superficies
00:00	S-1	0.0364387	0.0338227	27.795	26.923	27.032	39.022	39.676	37.932
	S-2	0.0351307	0.0325147	26.923	26.705	27.141	39.567	39.785	39.785
12:00	S-1	0.0351307	0.0325147	26.596	26.596	26.705	40.112	40.003	40.003
	S-2	0.0285907	0.0312067	26.269	26.487	26.705	40.003	40.003	40.003
15:00	S-1	0.0364387	0.0338227	26.596	26.487	26.705	39.567	39.676	39.785
	S-2	0.0338227	0.0325147	26.378	26.487	26.814	39.894	39.894	40.003
18:00	S-1	0.0377467	0.0351307	26.487	26.596	26.705	39.785	39.676	39.785
	S-2	0.0325147	0.0312067	26.596	26.596	26.814	39.785	39.894	40.003

2.2.7 Estudio de Mecánica de Suelos

Investigación del Subsuelo

La estratigrafía y propiedades del subsuelo se investigaron a partir de los sondeos y ensayes de laboratorio que enseguida se describen.

Exploración

Se efectuaron dos sondeos aplicando el procedimiento de penetración estándar, y se apegó a lo establecido por la norma ASTM D-1586, para obtener muestras alteradas de suelos y medir su resistencia a la penetración.

El número de golpes N se midió para los 30 cm correspondientes al tramo intermedio del muestreador. En los depósitos muy compactos o duros se limitó el número de golpes a un máximo de 50.

Ensayes de Laboratorio

En laboratorio las muestras fueron ensayadas para determinarles:

a) Grupo del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).
b) Contenido de agua (w).

A muestras de suelos típicos se les determinó, también:

c) Límites de consistencia líquido y plástico (LL y LP)
d) Composición granulométrica (incluido el porcentaje de finos que pasa la malla No.200, F).

La clasificación de los suelos y sus curvas granulométricas se presentan a continuación:

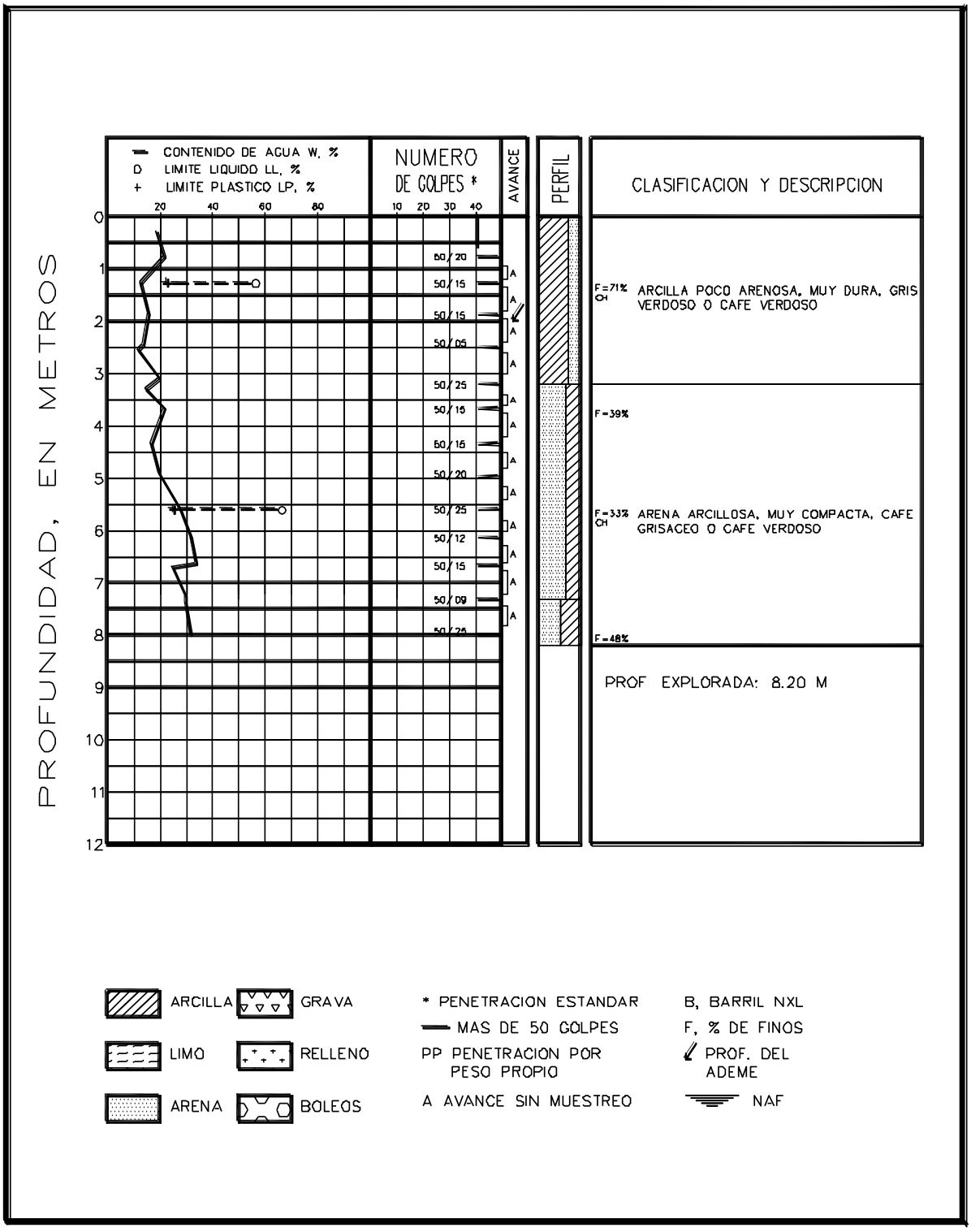


Imagen II.8 *Estratigrafía y Propiedades del Subsuelo Sondeo S-01*

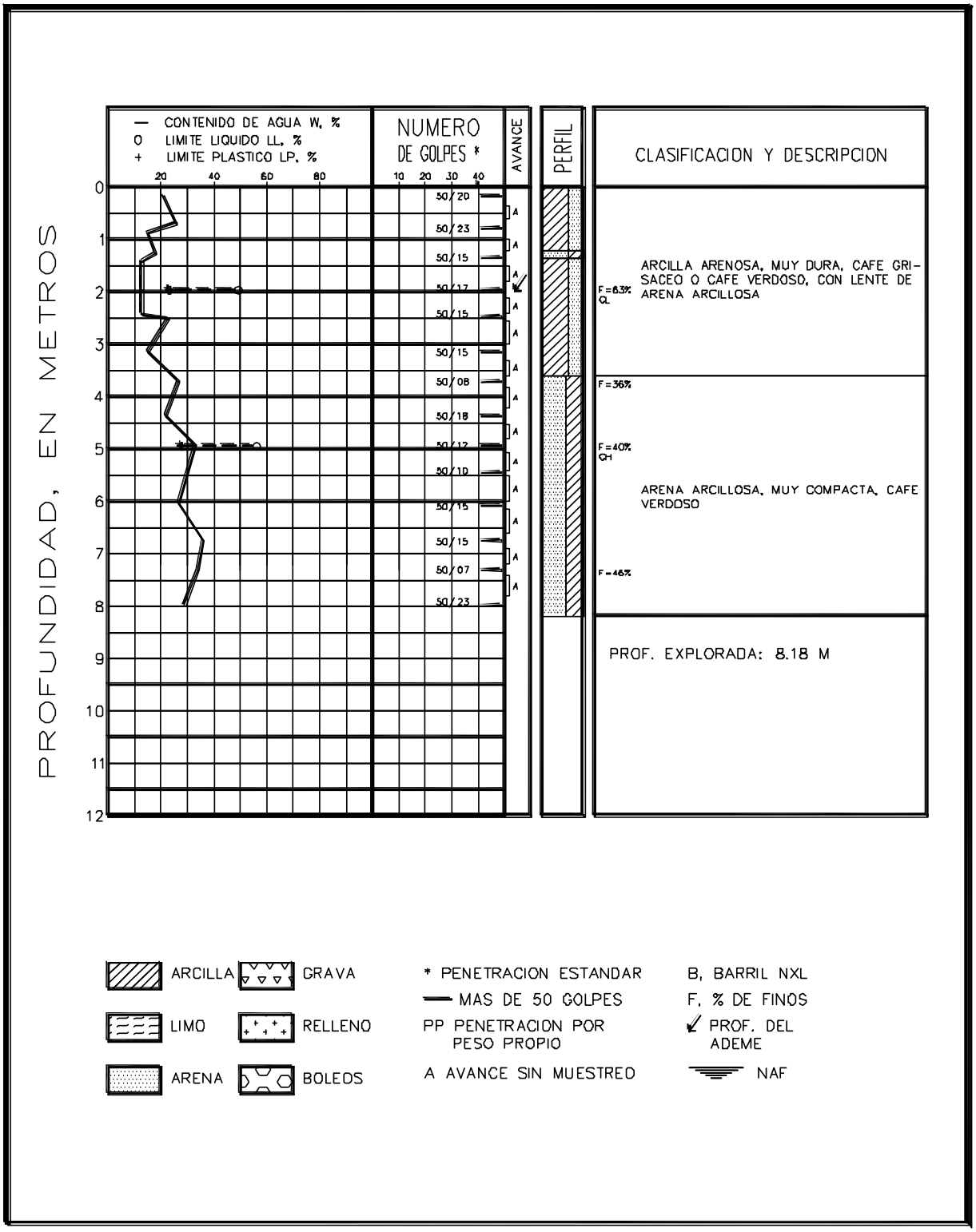
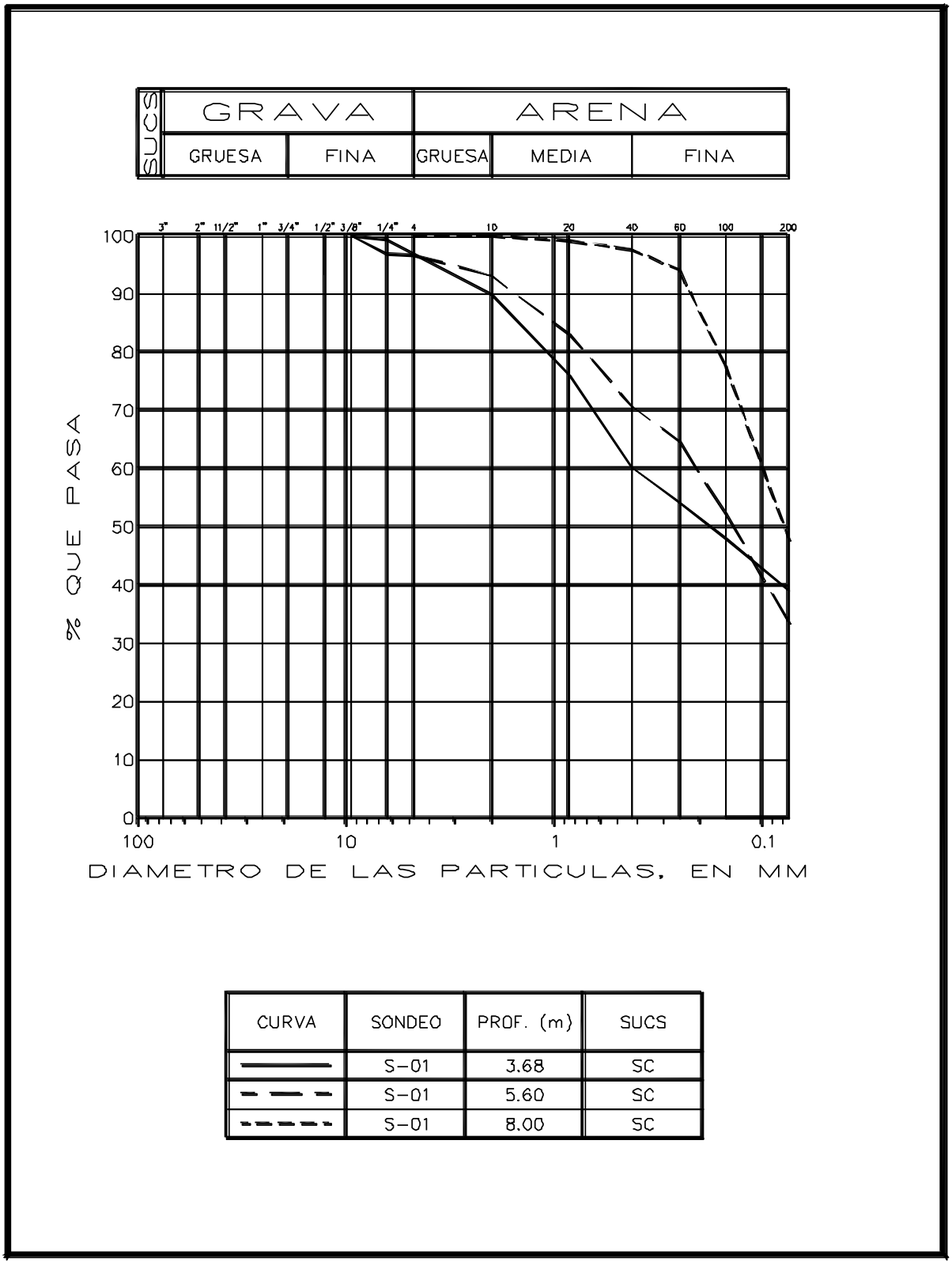
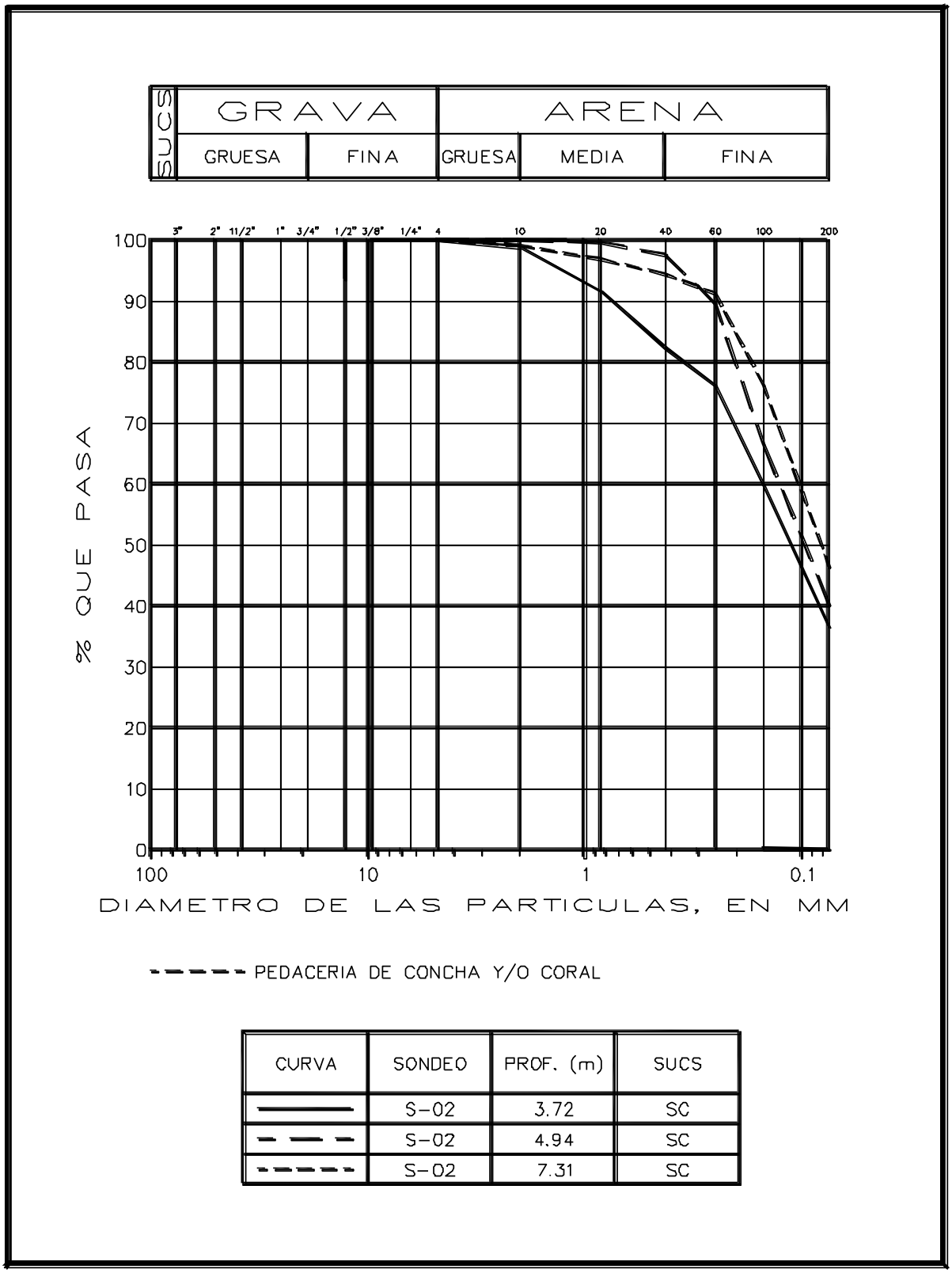


Imagen II.9 *Estratigrafía y Propiedades del Subsuelo Sondeo S-02*



CURVA	SONDEO	PROF. (m)	SUCS
———	S-01	3.68	SC
– – –	S-01	5.60	SC
– – – –	S-01	8.00	SC

Imagen II.10 *Curvas Granulométricas en Sondeo S-01*



CURVA	SONDEO	PROF. (m)	SUCS
———	S-02	3.72	SC
— — —	S-02	4.94	SC
-·-·-·-	S-02	7.31	SC

Imagen II.11 *Curvas Granulométricas en Sondeo S-02*

Estratigrafía y Propiedades

Los resultados de la investigación del subsuelo y de los ensayes de laboratorio permiten definir la secuencia estratigráfica que se comenta enseguida para cada estructura prevista. Las profundidades están referidas al nivel del terreno al momento de la exploración.

Primeramente, aparecen suelos arcillo arenosos (CL y CH) de consistencia muy dura, color café grisáceo, gris verdoso o café verdoso, que se extienden hasta una profundidad que oscila entre 3.2 y 3.6 m, respecto al nivel actual del terreno.

Le sigue hasta el final de la exploración, 8.2 m, arena arcillosa (SC) en estado muy compacto, color café grisáceo o café verdoso.

Se considera que estos materiales se pueden catalogar como sedimentarios, probablemente asociados a una argilita (arcilla consolidada).

Coeficiente Sísmico

Para el análisis estructural de los elementos ante acciones accidentales la CFE recomienda el uso del coeficiente sísmico propio de la región D y suelos tipo II, correspondiente a 1.29, para estructuras del Grupo A.

El coeficiente de sitio, S, es de 1.7 para la zona sísmica D y suelos tipo II y III.

Como ya se anotó antes, los mapas de peligro sísmico en México (PSM) le conceden al terreno aceleraciones máximas, A_0, de 57, 107 y 135 cm/s^2, para sendos periodos de recurrencia, Tr, de 10, 50 y 100 años y terrenos comparables con roca suave o sedimento firme. Por otra parte, el GSHM reporta una aceleración máxima de 480 cm/s^2 para un periodo de retorno de 475 años.

Así, resulta finalmente:

Tabla II.10 *Aceleraciones Versus Periodos de Retorno*

Tr (Años)	A_0 (cm/s^2)	S	Aceleración Máxima en el Sitio (cm/s^2)	Aceleración Máxima en el Sitio (g)	Aceleración Incrementada 50% Grupo A
10	57	1.7	96.9	0.10	0.15
50	107	1.7	181.9	0.19	0.29
100	135	1.7	229.5	0.23	0.35
475	480	1.7	816	0.83	1.25

Para tener una idea de la magnitud asociada a la aceleración del terreno se presenta la siguiente tabla propuesta por Yeats[1].

Tabla II.11 *Aceleraciones Propuestas por Yeats*

Magnitud Local del Sismo, M_L, (Escala Richter)	Aceleración Típica del Terreno, cm/s^2	Duración Media del Sismo, s.
≤2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	88 (0.09g)	2
6	216 (0.22g)	12
7	363 (0.37g)	24
≥8	≥490 (0.50g)	≥34

Aunque la selección definitiva del coeficiente sísmico para el diseño de la estructura recae finalmente en el juicio y experiencia del encargado del análisis estructural del proyecto, es opinión del que suscribe que un coeficiente c = 1.25 puede ser una buena elección para el análisis estructural del proyecto.

Descripción del Muelle

Flotadores:

Distribución de Flotadores

FLOTADOR	DIMENSIONES	POLIESTIRENO	PIEZAS	OBSERVACIONES
A1	1.10X2.99X0.88	1.04X2.85X0.805	2	
A3	1.10X2.99X0.88	1.04X2.85X0.805	2	FLOTADOR CON INSERTOS
C1	1.79X2.39X0.81	1.73X2.23X0.725	21	
C2	1.79X2.39X0.835R	1.73X2.23X0.757R	7	FLOTADOR CON REGISTRO
C3	1.79X2.39X0.835 I	1.73X2.23X0.757 I	4	FLOTADOR CON INSERTOS
C4	1.79X2.39X0.88 I	1.73X2.23X0.805 I	1	FLOTADOR CON INSERTOS Y REGISTRO
C5	1.79X2.39X0.88 I+R	1.73X2.23X0.805 I	1	FLOTADOR CON INSERTOS
TOTAL DE FLOTADORES			38	

Pilotes de 12" de diámetro:

9 piezas colocadas a lo largo del muelle

[1] Day, R., Geotechnical Earthquake Engineering Handbook, McGraw-Hill, 2002.

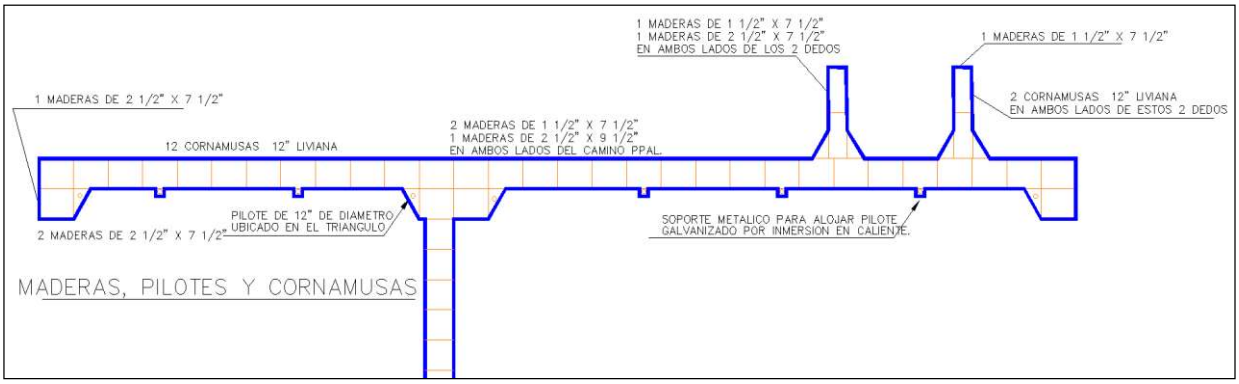


Imagen II.12 *Ubicación de Pilotes*

Cornamusas

Están fabricados en hierro colado de acuerdo a la norma ASTM 65-45 con un esfuerzo mínimo de tensión de 65,000 lbs/plq², un esfuerzo mínimo de elasticidad de 45,000 lbs/plq² y una elongación mínima de 12%, las cornamusas y la tornillería serán galvanizadas por inmersión en caliente.

Rampa de Acceso

Rampa de poste aluminio de 14.00 m de largo y 1.2 m de ancho.

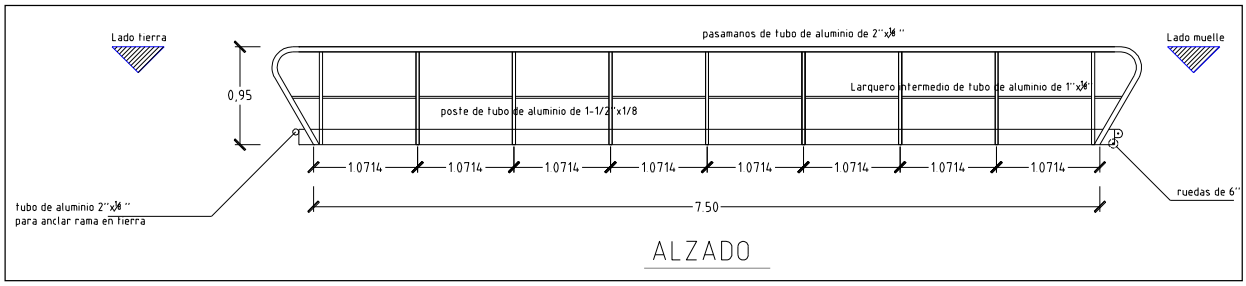


Imagen II.13 *Rampa de Aluminio*

La disposición del muelle y superficies de atraque se muestran en la siguiente imagen:

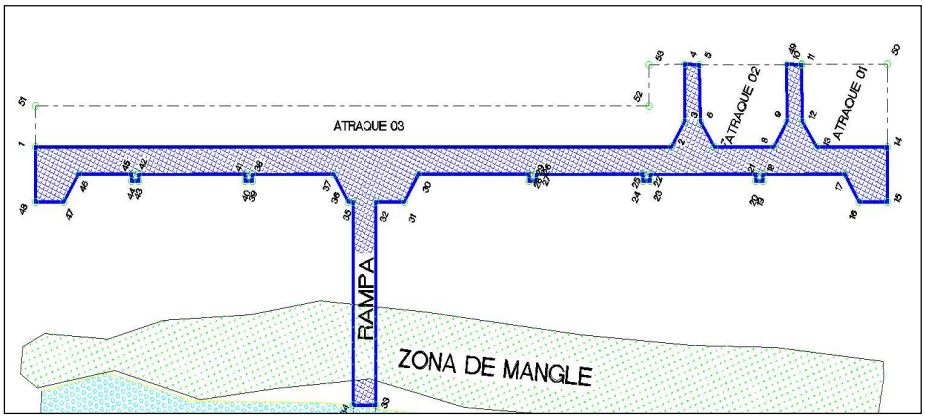


Imagen II.14 *Proyecto del Muelle Flotante*

Barcos de Diseño

Para el diseño de muelle se consideró tomando en cuenta las características de los barcos representativos, los cuales se enlistan a continuación:

Tabla II.12 *Barcos Representativos de Diseño*

Nombre	Eslora	Manga	Calado
	m.	m.	m.
Palmer Marine Mod. 220	6.58	2.59	0.46
Palmer Marine Mod. 220 EX	6.58	2.59	0.46
Custom Boat Works Mod. 222 Sport Cabin	6.65	2.44	0.30
Custom Boat Works Mod. 235 Sport Cabin	7.06	2.59	0.46
Maritime Skiff Mod.23 Clasic	7.09	2.59	0.36
Albemarle Boats Mod. 248 Express	7.19	2.44	0.76
McKee Craft Mod. Freedom 24 Express	7.32	2.59	0.56
SportCraft Mod. 232	7.34	2.59	0.30
Bimini Marine Mod. 245 SX	7.42	2.44	0.61
Hydra Sports Mod. 2500 VX	7.54	2.69	0.51
Custom Boat Works Mod. 25 Std. Cabin	7.59	2.90	0.30
Custom Boat Works Mod. 25 Sport Cabin	7.59	2.90	0.30
Custom Boat Works Mod. 25 Sport Cabin XL	7.59	2.90	0.30
Palmer Marine Mod. 260 Mariner	7.87	2.59	0.66
Carolina Classic Boats Mod. 25	7.67	2.59	0.76
Albemarle Boats Mod. 268 Express	7.87	2.59	0.86
Palmer Marine Mod. 250 Defiance	7.87	2.59	0.46
Palmer Marine Mod. 250 EX Defiance	7.87	2.59	0.46
SportCraft Mod. 252	7.98	2.59	0.30
Albemarle Boats Mod. 280 Express	8.26	2.90	0.91
Pursuit Boats Mod. 255 Offshore	8.31	2.67	0.38
Albin Marine Mod. 26 TE	8.38	2.59	0.51
Vision Marine Group Mod. 27 Express	8.38	2.90	0.81
SportCraft Mod. 272	8.48	2.84	0.30
Henriques Mod. 28 Express Fish	8.59	3.10	0.76
Albin Marine Mod. 28 TE	8.64	3.05	0.97
Carolina Classic Boats Mod. 28	8.66	3.20	0.91
Stamas Yacht Mod. 270 Express	8.76	2.92	0.46
Palmer Marine Mod. Mackinaw	8.79	2.82	0.74
Custom Boat Works Mod. 29 Sport Cabin	8.84	3.05	0.46
Pro-Line Mod. 29 Express	8.94	2.95	0.56
Gamefisherman Mod. 30 Express	9.14	3.18	0.76
Pursuit Boats Mod. 285 Offshore	9.14	2.90	0.76
Grady White Mod. 305 Express	9.30	3.23	0.48

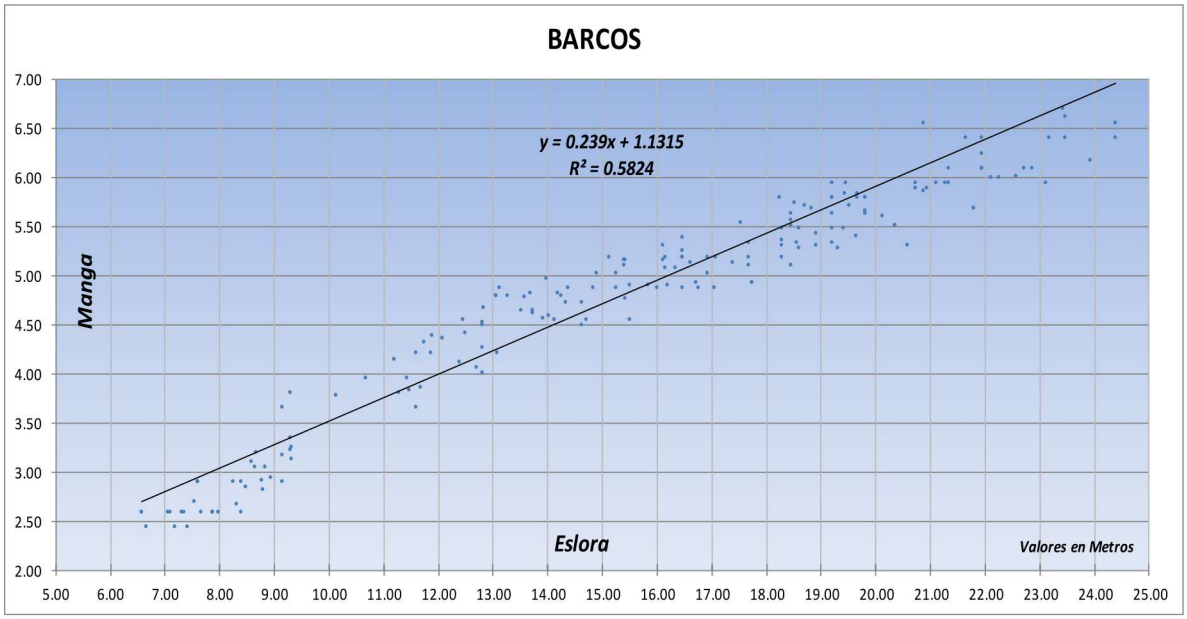
Albemarle Boats Mod. 310 Express	9.30	3.35	0.86
Tiara Yachts Mod. 3000 Open	9.30	3.81	0.81
Ocean Master Mod. 31 Express	9.32	3.12	0.41
Shearline Boatworks Mod. 30	9.32	3.25	0.61
Island Hopper Boatworks Mod. Sportfish	9.14	3.66	0.66
Wellcraft Mod. 330 Coastal	10.13	3.78	0.91
Henriques Mod. 35 Sportfisherman	10.67	3.96	1.07
Wellcraft Mod. 360 Coastal	11.18	4.17	1.02
Gamefisherman Mod. 37 Flybridge	11.28	3.81	0.76
Cabo Yachts Mod. 35 Flybridge	11.43	3.96	0.91
The Riviera Group Mod. 33	11.46	3.84	0.99
Henriques Mod. 38 Convertible	11.58	4.22	1.12
Tiffany Yachts Mod. 38	11.58	3.66	0.76
Mediterranean Yachts Mod. 38	11.68	3.86	1.02
Out Island Sport Yachts Mod. 38 Convertible	11.73	4.32	1.02
Luhrs Mod. 36 Convertible	11.86	4.22	1.04
Tiara Yachts Mod. 3900 Convertible	11.89	4.39	1.07
Jersey Cape Yachts Mod. Devil 40	12.07	4.37	1.07
Egg Harbor Yacht Mod. 37 Sportyacht	12.40	4.11	1.02
Luhrs Mod. 38 Convertible	12.45	4.55	1.09
Bertram Yachts Mod. 410	12.50	4.42	1.22
Bertram Yachts Mod. 390	12.70	4.06	1.22
Gamefisherman Mod. 42 Flybridge	12.80	4.01	0.91
Henriques Mod. 42 Convertible	12.80	4.50	1.30
Liberty Yachts Mod. 42 Flybridge	12.80	4.52	1.07
Whiticar Custom Boats Mod. 42 Sportfish	12.80	4.27	1.07
Ocean Yachts Mod. 42 Super Sport	12.83	4.67	1.19
Cabo Yachts Mod. 42 Flybridge	13.06	4.80	1.04
Post Yachts Mod. 42 SportFish	13.06	4.80	1.22
The Riviera Group Mod. 37	13.08	4.22	1.04
Island Hopper Boatworks Mod. 43 Sportfish	13.11	4.88	1.12
Albermale Boats Mod 410 Convertible	13.26	4.80	1.22
Jersey Cape Yachts Mod. Devil 45	13.51	4.65	1.22
Luhrs Mod. 41 Convertible	13.56	4.80	1.07
Mikelson Yachts Mod. 43	13.69	4.83	1.17
Gamefisherman Mod. 45 Flybridge	13.72	4.62	1.22
Liberty Yachts Mod. 45 Flybridge	13.72	4.65	1.12
Egg Harbor Yacht Mod. 43 Sportyacht	13.92	4.57	1.07
Viking Yachts Mod. 45 Convertible	13.97	4.98	1.37
Cabo Yachts Mod. 43 Flybridge	14.02	4.60	1.32
The Riviera Group Mod. 40	14.12	4.55	1.22

Ocean Yachts Mod. 46 Super Sport	14.17	4.83	1.27
Post Yachts Mod. 47 SportFish	14.25	4.80	1.32
Jannace Yachts Mod. 430 C	14.33	4.72	1.22
Cavileer Yachts Mod. 44 Convertible	14.38	4.88	0.99
American Custom Yachts Mod. 48	14.63	4.50	1.07
Gamefisherman Mod. 48 Flybridge	14.63	4.72	1.22
Bertram Yachts Mod. 450	14.71	4.55	1.32
Rampage Mod. 45 Convertible	14.83	4.88	1.22
Viking Yachts Mod. 48 Convertible	14.88	5.03	1.45
Mikelson Yachts Mod. 50	15.11	5.18	1.17
Henriques Mod. 50 Convertible	15.24	5.03	1.42
Jarret Bay Boatworks Mod. 50	15.24	4.88	1.37
Egg Harbor Yacht Mod. 50 Sportyacht	15.39	5.16	1.22
Ocean Yachts Mod. 50 Super Sport	15.39	5.11	1.35
Cabo Yachts Mod. 48 Flybridge	15.42	4.78	1.22
Post Yachts Mod. 50 SportFish	15.42	5.16	1.37
Hatteras Yachts Mod. 50 Convertible	15.49	4.90	1.50
The Riviera Group Mod. 42	15.49	4.55	1.27
Cavileer Yachts Mod. 48 Convertible	15.82	4.90	1.12
Davis Yachts Mod. 52 Sport Fisherman	16.00	4.88	1.42
Viking Yachts Mod. 52 Convertible	16.10	5.31	1.55
Post Yachts Mod. 53 SportFish	16.10	5.16	1.52
Jarret Bay Boatworks Mod. 53	16.15	5.08	1.42
Sculley Mod. Custom 53 Sportfisherman	16.15	5.18	1.37
The Riviera Group Mod. 47 Series II	16.18	4.90	1.35
Mediterranean Yachts Mod. 54	16.33	5.08	1.37
American Custom Yachts Mod. 54	16.46	4.88	1.22
Gamefisherman Mod. 54 Flybridge	16.46	5.38	1.30
Hatteras Yachts Mod. 54 Convertible	16.46	5.26	1.27
Sculley Mod. 54 Tournament Series SF	16.46	5.18	1.32
Sculley Mod. Custom 54 Sportfisherman	16.46	5.18	1.37
Ocean Yachts Mod. 54 Super Sport	16.61	5.13	1.22
Bertram Yachts Mod. 510	16.71	4.93	1.52
Rybovich Spencer Mod. 55	16.76	4.88	1.37
Cavileer Yachts Mod. 53 Convertible	16.92	5.03	1.37
Jarret Bay Boatworks Mod. 55	16.92	5.18	1.45
Post Yachts Mod. 56 SportFish	17.04	4.88	1.52
Whiticar Custom Boats Mod. 56 Sportfish	17.07	5.18	1.45
Ocean Yachts Mod. 57 Super Sport	17.37	5.13	1.91
Viking Yachts Mod. 56 Convertible	17.53	5.54	1.47
American Custom Yachts Mod. 58	17.68	5.11	1.27

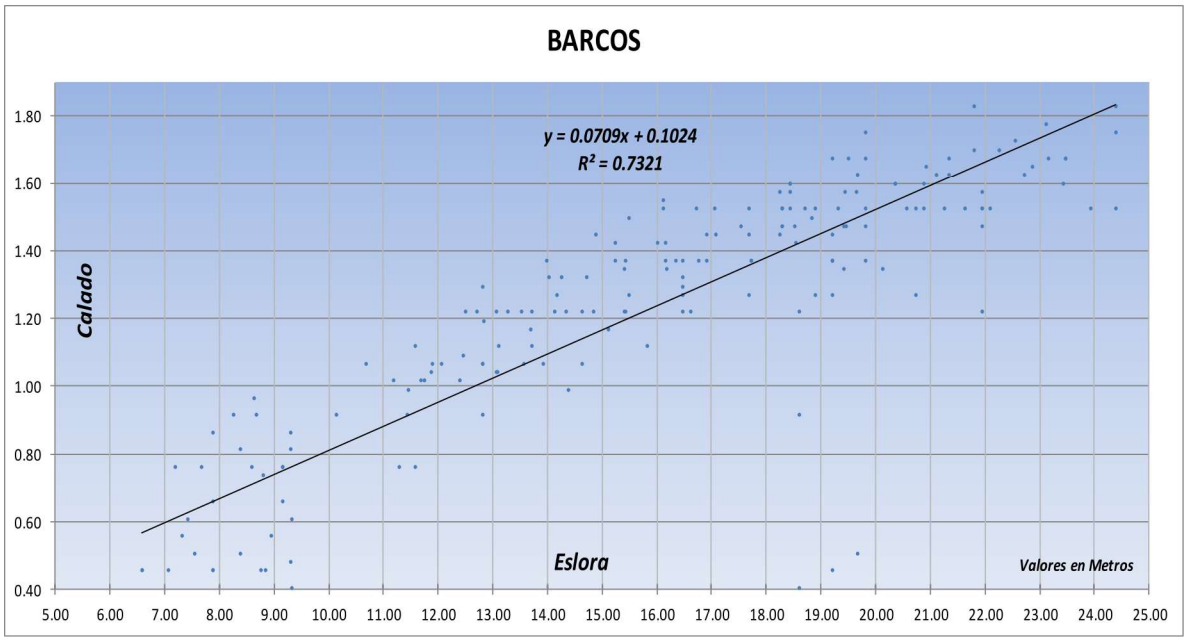
Jarret Bay Boatworks Mod. 58	17.68	5.33	1.45
Scully Mod. Custom 58 SF	17.68	5.18	1.52
The Riviera Group Mod. 51	17.73	4.93	1.37
The Riviera Group Mod. 51 Enclosed	17.73	4.93	1.37
Davis Yachts Mod. 58 Sport Fisherman	18.24	5.79	1.57
Hatteras Yachts Mod. 60 Convertible	18.24	5.79	1.45
Gemefisherman Mod. 60 Flybrige	18.29	5.31	1.52
Rybovich Spencer Mod. Rybovich 60	18.29	5.36	1.47
Sculley Mod. 60 Tournamet Series SF	18.29	5.49	1.47
Sculley Mod. 60 Sportisherman	18.29	5.49	1.52
SculleyCustom 60 SF	18.29	5.18	1.52
B ç D Boatworks Mod. 60 Mezzanine Sportfish	18.44	5.56	1.52
Bertram Yachts Mod. 570	18.44	5.11	1.60
Weaver Mod. 59 SF	18.44	5.64	1.57
Weaver Mod. 61 SF	18.44	5.51	1.60
Mikelson Yachts Mod. 57	18.52	5.74	1.47
Mikelson Yachts Mod. 61	18.54	5.33	1.42
Garlington Landeweer Mod. 61	18.59	5.28	0.91
Jim Smith Boats Mod. Tournament 61	18.59	5.49	1.22
Lightning Yachts Mod. 61 Convertible	18.59	5.49	0.41
Mikelson Yachts Mod. 59	18.69	5.72	1.52
Viking Yachts Mod. 61 Convertible	18.82	5.69	1.50
F ç S Boatworks Mod. 62	18.90	5.44	1.27
Ocean Yachts Mod. 62 Super Spot	18.90	5.31	1.52
American Custom Yachts Mod. 63	19.20	5.79	1.37
Cavileer Yachts Mod. 63 Convertible	19.20	5.49	1.37
F ç S Boatworks Mod. 63	19.20	5.33	1.27
Jarrett Bay Boatworks Mod. 63	19.20	5.64	1.45
Lightning Yachts Mod. 63 Convertible	19.20	5.79	0.46
Weaver Mod. 65 SF	19.20	5.94	1.68
The Rivera Group Mod. Rivera 56 Enclosed	19.30	5.28	1.52
Jim Smith Boats Mod. Tournament 63	19.41	5.49	1.35
Ocean Yachts Mod. 57 Odyssey	19.41	18.85	1.47
Viking Yachts Mod. 64 Convertible	19.43	5.84	1.57
Hatteras Yachts Mod. 64 Convertible	19.46	5.94	1.47
Sculley Mod. Custom 64 Sportfisherman	19.51	5.72	1.68
The Rivera Group Mod. Rivera 60	19.63	5.41	1.57
Lighthing Yachts Mod. 64 Convertible	19.66	5.79	0.51
Weaver Mod. 64 SF	19.66	5.84	1.63
American Custom Yachts Mod. 65	19.81	5.79	1.52
Donzi Rosciolo Mod. 65	19.81	5.66	1.75

F ç S Boatworks Mod. 65	19.81	5.79	1.37
Rybovich Spencer Mod. Rybovich 65	19.81	5.64	1.47
Whiticar Custom Boats Mod. 65 Sportfish	19.81	5.79	1.68
Jim Smith Boats Mod. Tournament 66	20.12	5.61	1.35
Bertram Yachts Mod. 630 Open Brige	20.35	5.51	1.60
Bertram Yachts Mod. 630 Enclosed Bridge	20.35	5.51	1.60
Ocean Yachts Mod. 65 Odssey	20.57	5.31	1.52
American Custom Yachts Mod. 68	20.73	5.94	1.52
F ç S Boatswoks Mod. 68	20.73	5.89	1.27
B ç D Boatworks Mod. 68 Mezzanine Sportfish	20.88	5.87	1.52
Hatteras Yachts Mod. 68 Convertible	20.88	6.55	1.60
Viking Yachts Mod. 68 Convertible	20.93	5.89	1.65
Weaver Mod. 68 SF	21.11	5.94	1.63
Mikelson Yachts Mod. Mikelson 70	21.26	5.94	1.52
Davis Yachts Mod. 70 Sport Fisherman	21.34	5.94	1.68
Jarrett Bay Boatworks Mod. 70	21.34	6.10	1.63
Miller Marine Mod. 70	21.64	6.40	1.52
Bertram Yachts Mod. 670 Open Bridge	21.79	5.69	1.70
Bertram Yachts Mod. 670 Enclosd Bridge	21.79	5.69	1.83
American Custom Yachts Mod. 72	21.95	6.10	1.57
Garlington Landeweer Mod. 72	21.95	6.25	1.22
Jim Smith Boats Mod. Tournament 72	21.95	6.10	1.52
Miller Marine Mod. 72	21.95	6.40	1.52
Rybovich Spencer Mod. 72 Open FB	21.95	6.10	1.47
Ocen Yachts Mod. 73 Super Sport	22.10	5.99	1.52
Donzi Rosciolo Mod. 73	22.25	5.99	1.70
Viking Yachts Mod. 74 Convertible	22.56	6.02	1.73
Weaver Mod. 74 SF	22.71	6.10	1.63
Jim Smith Boats Mod. Tournament 75	22.86	6.10	1.65
Mikelson Yachts Mod. Mikelson 75	23.11	5.94	1.78
Whiticar Custom Boats Mod. 76 Sportfish Enclosed Bridge	23.16	6.40	1.68
Hatteras Yachts Mod. 77 Convertible	23.42	6.71	1.60
Sculley Mod. Custom 77 SF	23.47	6.63	1.68
Whiticar Custom Boats Mod. 77 Sportfish Open Bridge	23.47	6.40	1.68
B ç D Boatworks Mod. Mezzanine Sportfish	23.93	6.17	1.52
Donzi Roscioli Mod. 80	24.38	6.55	1.52
Garlington Landeweer Mod. 80	24.38	6.55	1.75
Whiticar Custom Boats Mod. 80 Sportfish	24.38	6.40	1.83

De la tabla anterior se graficó la dispersión armónica, misma que nos sirve para saber la necesidad de profundidad dependiendo de las características de los barcos.



Grafica II.5 *Dispersión Manga Vs Eslora*



Grafica II.5 *Dispersión Calado Vs Eslora*

Superficies de Ocupación

Las superficies que ocupará el proyecto se muestran desglosadas como sigue, dando el total que se requiere.

Tabla II.13 *Superficie de Muelle y Rampa*

CUADRO DE CONSTRUCCION FLOTADORES								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X)	NORTE (Y)	CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
1-2	156°9'6.38"	53.70	468,931.1178	2,289,885.6647	-0°6'19.822027"	0.99961193	20°42'29.623302" N	105°17'54.120765" W
2-3	97°13'51.14"	2.18	468,952.8283	2,289,836.5525	-0°6'19.547737"	0.99961191	20°42'28.027030" N	105°17'53.367069" W
3-4	65°55'7.27"	4.20	468,954.9861	2,289,836.2787	-0°6'19.521308"	0.99961191	20°42'28.018253" N	105°17'53.292450" W
4-5	157°16'5.60"	1.24	468,958.8174	2,289,837.9910	-0°6'19.474782"	0.99961191	20°42'28.074183" N	105°17'53.160104" W
5-6	245°7'31.80"	4.17	468,959.2981	2,289,836.8438	-0°6'19.468699"	0.99961191	20°42'28.036894" N	105°17'53.143415" W
6-7	213°11'19.93"	2.22	468,955.5111	2,289,835.0880	-0°6'19.514676"	0.99961191	20°42'27.979552" N	105°17'53.274226" W
7-8	156°9'6.38"	5.07	468,954.2965	2,289,833.2311	-0°6'19.529188"	0.99961191	20°42'27.919078" N	105°17'53.316098" W
8-9	97°13'51.14"	2.18	468,956.3471	2,289,828.5925	-0°6'19.503281"	0.99961191	20°42'27.768308" N	105°17'53.244911" W
9-10	65°55'7.27"	4.20	468,958.5049	2,289,828.3187	-0°6'19.476853"	0.99961191	20°42'27.759532" N	105°17'53.170292" W
10-11	157°16'5.60"	1.24	468,962.3362	2,289,830.0310	-0°6'19.430326"	0.99961190	20°42'27.815461" N	105°17'53.037947" W
11-12	245°7'31.80"	4.17	468,962.8169	2,289,828.8838	-0°6'19.424243"	0.99961190	20°42'27.778172" N	105°17'53.021257" W
12-13	213°11'19.93"	2.22	468,959.0299	2,289,827.1280	-0°6'19.470220"	0.99961191	20°42'27.720830" N	105°17'53.152068" W
13-14	156°9'6.38"	5.97	468,957.8153	2,289,825.2711	-0°6'19.484732"	0.99961191	20°42'27.660356" N	105°17'53.193940" W
14-15	246°9'6.38"	4.00	468,960.2285	2,289,819.8121	-0°6'19.454245"	0.99961191	20°42'27.482925" N	105°17'53.110165" W
15-16	336°9'6.38"	2.40	468,956.5700	2,289,818.1948	-0°6'19.498676"	0.99961191	20°42'27.430098" N	105°17'53.236542" W
16-17	35°11'16.86"	2.33	468,955.5997	2,289,820.3899	-0°6'19.510935"	0.99961191	20°42'27.501444" N	105°17'53.270228" W
17-18	336°7'44.39"	6.90	468,956.9437	2,289,822.2961	-0°6'19.494849"	0.99961191	20°42'27.563530" N	105°17'53.223883" W
18-19	246°40'32.25"	0.50	468,954.1514	2,289,828.6059	-0°6'19.530125"	0.99961191	20°42'27.768614" N	105°17'53.320819" W
19-20	336°9'6.38"	0.60	468,953.6948	2,289,828.4090	-0°6'19.535671"	0.99961191	20°42'27.762182" N	105°17'53.336593" W
20-21	66°40'32.25"	0.50	468,953.4522	2,289,828.9578	-0°6'19.538736"	0.99961191	20°42'27.780019" N	105°17'53.345015" W
21-22	336°7'0.66"	9.00	468,953.9139	2,289,829.1569	-0°6'19.533128"	0.99961191	20°42'27.786522" N	105°17'53.329067" W
22-23	246°40'32.25"	0.50	468,950.2700	2,289,837.3862	-0°6'19.579161"	0.99961191	20°42'28.053997" N	105°17'53.455565" W
23-24	336°9'6.38"	0.60	468,949.8134	2,289,837.1893	-0°6'19.584708"	0.99961191	20°42'28.047565" N	105°17'53.471340" W
24-25	66°40'32.25"	0.50	468,949.5708	2,289,837.7381	-0°6'19.587773"	0.99961191	20°42'28.065403" N	105°17'53.479762" W
25-26	336°7'0.66"	9.00	468,950.0325	2,289,837.9372	-0°6'19.582165"	0.99961191	20°42'28.071906" N	105°17'53.463813" W
26-27	246°40'32.25"	0.50	468,946.3886	2,289,846.1666	-0°6'19.628199"	0.99961192	20°42'28.339381" N	105°17'53.590312" W
27-28	336°9'6.38"	0.60	468,945.9319	2,289,845.9697	-0°6'19.633745"	0.99961192	20°42'28.332949" N	105°17'53.606086" W
28-29	66°40'32.25"	0.50	468,945.6893	2,289,846.5185	-0°6'19.636810"	0.99961192	20°42'28.350786" N	105°17'53.614508" W
29-30	336°8'5.55"	9.30	468,946.1510	2,289,846.7175	-0°6'19.631203"	0.99961192	20°42'28.357289" N	105°17'53.598560" W
30-31	277°6'55.90"	2.33	468,942.3884	2,289,855.2224	-0°6'19.678738"	0.99961192	20°42'28.633719" N	105°17'53.729182" W
31-32	336°9'6.38"	2.40	468,940.0740	2,289,855.5113	-0°6'19.707084"	0.99961192	20°42'28.642978" N	105°17'53.809214" W
32-33	246°9'6.38"	14.91	468,939.1036	2,289,857.7064	-0°6'19.719343"	0.99961192	20°42'28.714324" N	105°17'53.842901" W
33-34	336°9'6.38"	2.00	468,925.4663	2,289,851.6779	-0°6'19.884965"	0.99961193	20°42'28.517407" N	105°17'54.313984" W
34-35	66°9'6.38"	14.91	468,924.6577	2,289,853.5072	-0°6'19.895181"	0.99961193	20°42'28.576862" N	105°17'54.342056" W
35-36	336°9'6.38"	0.40	468,938.2950	2,289,859.5357	-0°6'19.729560"	0.99961192	20°42'28.773779" N	105°17'53.870973" W
36-37	35°11'16.86"	2.33	468,938.1332	2,289,859.9015	-0°6'19.731603"	0.99961192	20°42'28.785670" N	105°17'53.876588" W
37-38	336°7'44.39"	6.90	468,939.4773	2,289,861.8077	-0°6'19.715517"	0.99961192	20°42'28.847756" N	105°17'53.830243" W
38-39	246°40'32.25"	0.50	468,936.6850	2,289,868.1175	-0°6'19.750794"	0.99961192	20°42'29.052840" N	105°17'53.927179" W
39-40	336°9'6.38"	0.60	468,936.2284	2,289,867.9206	-0°6'19.756340"	0.99961192	20°42'29.046408" N	105°17'53.942953" W
40-41	66°40'32.25"	0.50	468,935.9858	2,289,868.4694	-0°6'19.759405"	0.99961193	20°42'29.064245" N	105°17'53.951375" W
41-42	336°7'0.66"	9.00	468,936.4475	2,289,868.6684	-0°6'19.753797"	0.99961192	20°42'29.070748" N	105°17'53.935427" W
42-43	246°40'32.25"	0.50	468,932.8036	2,289,876.8978	-0°6'19.799832"	0.99961193	20°42'29.338223" N	105°17'54.061926" W
43-44	336°9'6.38"	0.60	468,932.3470	2,289,876.7009	-0°6'19.805379"	0.99961193	20°42'29.331791" N	105°17'54.077700" W
44-45	66°40'32.25"	0.50	468,932.1044	2,289,877.2497	-0°6'19.808444"	0.99961193	20°42'29.349629" N	105°17'54.086122" W
45-46	336°7'0.66"	4.50	468,932.5660	2,289,877.4488	-0°6'19.802836"	0.99961193	20°42'29.356132" N	105°17'54.070174" W
46-47	277°6'55.90"	2.33	468,930.7441	2,289,881.5635	-0°6'19.825854"	0.99961193	20°42'29.489869" N	105°17'54.133423" W
47-48	336°9'6.38"	2.40	468,928.4297	2,289,881.8524	-0°6'19.854199"	0.99961193	20°42'29.499129" N	105°17'54.213456" W
48-1	66°9'6.38"	4.00	468,927.4593	2,289,884.0475	-0°6'19.866459"	0.99961193	20°42'29.570474" N	105°17'54.247142" W
AREA = 219.16 m2				PERIMETRO = 212.11 m				

Tabla II.14 *Superficie de Atraque de Embarcaciones 1*

CUADRO DE CONSTRUCCION ATRAQUE 01								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X)	NORTE (Y)	CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
49-50	155°57'56.24"	7.25	468,962.8425	2,289,828.8957	-0°6'19.423932"	0.99961190	20°42'27.778560" N	105°17'53.020371" W
50-14	246°9'6.38"	6.09	468,965.7958	2,289,822.2732	-0°6'19.386632"	0.99961190	20°42'27.563314" N	105°17'52.917850" W
14-13	336°9'6.38"	5.97	468,960.2285	2,289,819.8121	-0°6'19.454245"	0.99961191	20°42'27.482925" N	105°17'53.110165" W
13-12	33°11'19.93"	2.22	468,957.8153	2,289,825.2711	-0°6'19.484732"	0.99961191	20°42'27.660356" N	105°17'53.193940" W
12-49	65°7'31.80"	4.20	468,959.0299	2,289,827.1280	-0°6'19.470220"	0.99961191	20°42'27.720830" N	105°17'53.152068" W
AREA = 42.63 m2				PERIMETRO = 25.73 m				

Tabla II.15 *Superficie de Atraque de Embarcaciones 2*

CUADRO DE CONSTRUCCION ATRAQUE 02								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X)	NORTE (Y)	CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
5-10	155°57'56.24"	7.46	468,959.2981	2,289,836.8438	-0°6'19.468699"	0.99961191	20°42'28.036894" N	105°17'53.143415" W
10-9	245°55'7.27"	4.20	468,962.3362	2,289,830.0310	-0°6'19.430326"	0.99961190	20°42'27.815461" N	105°17'53.037947" W
9-8	277°13'51.14"	2.18	468,958.5049	2,289,828.3187	-0°6'19.476853"	0.99961191	20°42'27.759532" N	105°17'53.170292" W
8-7	336°9'6.38"	5.07	468,956.3471	2,289,828.5925	-0°6'19.503281"	0.99961191	20°42'27.768308" N	105°17'53.244911" W
7-6	33°11'19.93"	2.22	468,954.2965	2,289,833.2311	-0°6'19.529188"	0.99961191	20°42'27.919078" N	105°17'53.316098" W
6-5	65°7'31.80"	4.17	468,955.5111	2,289,835.0880	-0°6'19.514676"	0.99961191	20°42'27.979552" N	105°17'53.274226" W
AREA = 42.71 m2				PERIMETRO = 25.30 m				

Tabla II.16 *Superficie de Atraque de Embarcaciones 3*

CUADRO DE CONSTRUCCION ATRAQUE 03								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X)	NORTE (Y)	CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
51-52	156°9'6.38"	51.82	468,933.8617	2,289,886.8777	-0°6'19.788703"	0.99961193	20°42'29.662922" N	105°17'54.025982" W
52-53	65°55'7.27"	3.05	468,954.8113	2,289,839.4866	-0°6'19.524026"	0.99961191	20°42'28.122591" N	105°17'53.298699" W
53-4	155°55'7.27"	3.00	468,957.5933	2,289,840.7299	-0°6'19.490241"	0.99961191	20°42'28.163203" N	105°17'53.202598" W
4-3	245°55'7.27"	4.20	468,958.8174	2,289,837.9910	-0°6'19.474782"	0.99961191	20°42'28.074183" N	105°17'53.160104" W
3-2	277°13'51.14"	2.18	468,954.9861	2,289,836.2787	-0°6'19.521308"	0.99961191	20°42'28.018253" N	105°17'53.292450" W
2-1	336°9'6.38"	53.70	468,952.8283	2,289,836.5525	-0°6'19.547737"	0.99961191	20°42'28.027030" N	105°17'53.367069" W
1-51	66°9'6.38"	3.00	468,931.1178	2,289,885.6647	-0°6'19.822027"	0.99961193	20°42'29.623302" N	105°17'54.120765" W
AREA = 172.57 m2				PERIMETRO = 120.93 m				

En la tabla siguiente se muestra el resumen de superficies del proyecto.

Memoria de Cálculo

Análisis Diseño y Cálculo Estructural.

De acuerdo con el proyecto ejecutivo del Muelle en Villa 8, Nuevo Vallarta, se presenta el cálculo que a continuación se describe:

Determinación de Carga Permisible para los pilotes de acero Ø12" Ced. 80.

Propiedades del Tubo:

Ø = 32.40 cm

t = 1.427 cm

A = 138.81 cm^2

I = 16,669.90 cm4

S = 1,029.32 cm^3

r = 10.96 cm

w = 108.96 Kg/m

L = 8.00 m

Carga Viva: 750 Kg/m2

Carga Sismo: CV x 0.75

$$fb = \frac{M\ max}{S} \therefore M\ max = fb \times S$$

fb = 2530 x 0.6 x *1.33 = 2018.9 kg/cm2

* Por ser accidental

$$M\ max = PL \therefore P = \frac{M\ max}{L} = \frac{20.78}{8.00} = 2.6\ ton.$$

M sismo max= 2018.9 x 1029.32 = 2, 078,094.1 kg-cm = 20.78 ton-m

Revisión Por Viento

V = 120 Km/h

* Factor de forma RCM = 1.56

° Conversión a Kg/m2 = 3.60

*Reglamento Ciudad de México (RCM)

$$Q = \frac{(120/°3.6)^2}{16} \text{ x } *1.56 = 108.30 \text{ kg/cm}^2$$

Embarcaciones	24 ft = 7.3 m	80 ft = 24.38 m

Usaremos de 24 ft y 80 ft

Eslora (E) = 7.3 m Eslora (E) = 24.38 m

Manga (M) = 2.8 m Manga (M) = 8.0 m

Franco bordo (f.b.) = 0.60 m Franco bordo (f.b.) = 3.0 m

a) Sentido frontal al viento

F = Q {(M x f.b. x No.E) + (E x f.b. x No.E)}

F = 108.3 {(2.8 x 0.6 x 9) + (24.38 x 3 x 1)}

F = 9,558.55 kg

Con pilotes Ø 12" Ced. 80

$$\text{No. de pilotes} = \frac{F}{P} = \frac{9{,}558.55 \text{ kg}}{2{,}600 \text{ kg}} = 3.68 \approx 4.0 \leq 8 \text{ pilotes} \quad \underline{OK}$$

b) Sentido longitudinal al viento

F = Q {(E x f.b. x No.E) + (25% x E x f.b. x No.E)}

F = 108.3 {(7.3 x 0.6 x 1) + (25% x 7.3 x 0.6 x 8)}

F = 1,424.06 kg

Con pilotes Ø 12" Ced. 80

$$\text{No. de pilotes} = \frac{F}{P} = \frac{1{,}423.06 \text{ kg}}{2{,}600 \text{ kg}} = 0.54 \leq 8.0 \quad \underline{OK}$$

Revisión De Flotación

Pontón 2.39 × 1.79 × 0.835 m

Dedos = 0.0033 × 1.79 × 10 = 0.06 m^3

Tapa = 2.39 × 1.79 × 0.045 = 0.19 m^3

Fondo = 2.31 × 1.79 × 0.03 = 0.12 m^3

Paredes = 0.76 × 0.03 × 1.79 = 0.04 m^3

= 0.76 × 0.03 × 1.79 = 0.04 m^3

Paredes = 0.76 × 0.03 × 2.39 = 0.05 m^3

= 0.76 × 0.03 × 2.39 = 0.05 m^3

Frontal = 0.175 × 0.04 × 1.79 = 0.02 m^3

= 0.175 × 0.04 × 1.79 = 0.02 m^3

Cuadrado = 0.075 × 0.09 × 1.79 = 0.02 m^3

= 0.075 × 0.09 × 1.79 = 0.02 m^3

Σ = 0.63 m^3

Concreto 0.63 m^3 × 2.40 T/ m^3 = 1.512 Ton.

Poliestireno 1.73 × 2.23 × 0.76 × 20 Kg/ m^3 = 0.059 Ton.

Birlos 10 × 1.79 × 2.235 = 0.040 Ton.

Madera 0.0381 × 0.19 × 2.39 = 0.017 Ton.

Concreto = 1.512 Ton.

Poliestireno = 0.059 Ton.

Birlos = 0.040 Ton.

Madera = 0.017 Ton.

Σ = 1.628 Ton.

Franco Bordo (CM)

$$H = \frac{1.628}{1.77 \times 2.23 \times *1.026} = 0.40 \text{ m}$$

*Peso de agua

$$F.B._{CM} = 0.835 - 0.40 = 0.435 \text{ m}$$

Franco Bordo (CM + CV)

CV = 150 Kg/ cm2

Reglamento para Marinas utilizados en puertos de México.

CV = 0.15 x 2.39 x 1.79 = 0.642 ton.

CM + CV = 0.642 + 1.628 = 2.27 ton.

$$H = \frac{2.255}{1.77 \times 2.23 \times *1.026} = 0.56 \text{ m}$$

$$F.B._{CM+CV} = 0.835 - 0.56 = 0.275 \text{ m}$$

Posteriormente se ingresaron los datos al modelo para revisar las fuerzas y condiciones, los cuales se presentan a continuación:

Modulos Tipo 1

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración Øc = 0.90
(Compresión) Øt = 0.80 (Tensión)
Øb = 0.85 (Flexión) Øv =
0.75 (Cortante)
Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0) ß(0.000;0.000) D. instantánea
V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250
D. activa V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000)
< +1.250 D. total V/H(+0.383;+0.000) /
(+0.000;+0.000) < +1.250

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	26(1)	0	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
1	Tr	14(1)	0	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
4	Mz	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%
5	V	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.33	0.00	18.4%
6	Sm	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%

APROVECHAMIENTO 0.295 (29.5%) ESFUERZOS ULTIMOS -

OEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	34.56	34.56	---	---	27.65	27.65	27.65
C_B'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
C'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
M'(Z)	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
V'(Z)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
M_L'	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
M_t'	0.05	0.05	---	---	0.04	0.04	0.04
M'(Y)	0.82	0.82	---	---	0.66	0.66	0.66
V'(Y)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
N+F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.295	0.000	0.295
V+T	0.060	0.060	0.000	0.000	0.000	0.184	0.000

Modulos Tipo 2

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración Øc = 0.90
(Compresión) Øt = 0.80 (Tensión)
Øb = 0.85 (Flexión) Øv = 0.75
(Cortante)
Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0)
ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.001;-0.003) /
(+0.000;+0.000) < +0.278
D. activa V/H(+0.001;-0.003) / (+0.000;+0.000)
< +0.278 D. total V/H(+0.000;-0.002) /
(+0.000;+0.000) < +0.278

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	1(1)	0	-0.08	0.00	0.00	-0.25	-0.65	0.00	22.5%
1	Tr	112(1)	0	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.01	0.9%
2	Mx	14(1)	0	-0.03	0.00	0.02	-0.09	-0.26	0.04	7.2%
3	My	14(1)	0	-0.03	0.00	0.02	-0.09	-0.26	0.04	7.2%
4	Mz	1(1)	0	-0.08	0.00	0.00	-0.25	-0.65	0.00	22.5%
5	V	1(1)	0	-0.08	0.00	0.00	-0.25	-0.65	0.00	22.5%
6	Sm	1(1)	0	-0.08	0.00	0.00	-0.25	-0.65	0.00	22.5%

APROVECHAMIENTO 0.225 (22.5%)

ESFUERZOS ULTIMOS -

COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	45.16	56.46	56.46	56.46	45.16	45.16	45.16
C_B'	54.30	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30	54.30
C'	54.30	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30	54.30
M'(Z)	2.21	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21	2.21
V'(Z)	2.90	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90	2.90
M_L'	2.21	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21	2.21
M_t'	0.10	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10
M'(Y)	1.07	1.34	1.34	1.34	1.07	1.07	1.07
V'(Y)	2.90	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90	2.90
N+F	0.113	0.008	0.044	0.044	0.113	0.113	0.113
V+T	0.225	0.009	0.072	0.072	0.225	0.225	0.225

Modulos Tipo 3

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración
Øc = 0.90
(Compresión)
Øt = 0.80
(Tensión)
Øb = 0.85
(Flexión)
Øv = 0.75
(Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0) ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250
D. activa V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250 D. total V/H(+0.383;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	26(1)	0	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
1	Tr	14(1)	0	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
4	Mz	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%
5	V	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.33	0.00	18.4%
6	Sm	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%

APROVECHAMIENTO 0.295 (29.5%) ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	34.56	34.56	---	---	27.65	27.65	27.65
C_B'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
C'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
M'(Z)	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
V'(Z)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
M_L'	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
M_t'	0.05	0.05	---	---	0.04	0.04	0.04
M'(Y)	0.82	0.82	---	---	0.66	0.66	0.66
V'(Y)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
N+F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.295	0.000	0.295
V+T	0.060	0.060	0.000	0.000	0.000	0.184	0.000

Modulos Tipo 4

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de
minoración Øc
= 0.90
(Compresión)
Øt = 0.80
(Tensión)
Øb = 0.85
(Flexión)
Øv = 0.75
(Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0)
ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.001;-0.006) /
(+0.000;+0.000) < +0.278
D. activa V/H(+0.001;-0.006) / (+0.000;+0.000)
< +0.278 D. total V/H(+0.001;-0.004) /
(+0.000;+0.000) < +0.278

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	50(1)	0	-0.20	-0.00	-0.00	-0.55	-0.88	-0.01	24.2%
1	Tr	112(1)	0	0.12	0.00	0.00	0.30	0.22	0.01	11.5%
2	Mx	14(1)	0	-0.02	0.00	0.02	-0.09	-0.42	0.04	11.6%
3	My	14(1)	0	-0.02	0.00	0.02	-0.09	-0.42	0.04	11.6%
4	Mz	50(1)	0	-0.20	-0.00	-0.00	-0.55	-0.88	-0.01	24.2%
5	V	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%
6	Sm	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%

APROVECHAMIENTO 0.446 (44.6%) ESFUERZOS ULTIMOS -

COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	56.46	56.46	56.46	56.46	56.46	45.16	45.16
C_B'	67.87	67.87	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30
C'	67.87	67.87	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30
M'(Z)	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21
V'(Z)	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90
M_L'	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21
M_t'	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10
M'(Y)	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.07	1.07
V(Y)	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90
N+F	0.204	0.115	0.046	0.046	0.204	0.224	0.224
V+T	0.242	0.061	0.116	0.116	0.242	0.446	0.446

Modulos Tipo 5

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración Øc = 0.90 (Compresión)
Øt = 0.80 (Tensión)
Øb = 0.85 (Flexión)
Øv = 0.75 (Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0) ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250
D. activa V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250 D. total V/H(+0.383;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	26(1)	0	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
1	Tr	14(1)	0	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
4	Mz	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%
5	V	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.33	0.00	18.4%
6	Sm	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%

APROVECHAMIENTO 0.295 (29.5%) ESFUERZOS ULTIMOS -

COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	34.56	34.56	---	---	27.65	27.65	27.65
C_B'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
C'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
M'(Z)	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
V(Z)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
M_L'	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
M_t'	0.05	0.05	---	---	0.04	0.04	0.04
M'(Y)	0.82	0.82	---	---	0.66	0.66	0.66
V(Y)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
N+F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.295	0.000	0.295
V+T	0.060	0.060	0.000	0.000	0.000	0.184	0.000

Modulos Tipo 6

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de
minoración Øc
= 0.90
(Compresión)
Øt = 0.80
(Tensión)
Øb = 0.85
(Flexión)
Øv = 0.75
(Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0)
ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.001;-0.006) /
(+0.000;+0.000) < +0.278
D. activa V/H(+0.001;-0.006) / (+0.000;+0.000)
< +0.278 D. total V/H(+0.001;-0.004) /
(+0.000;+0.000) < +0.278

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	50(1)	0	-0.17	-0.00	-0.00	-0.46	-0.79	-0.01	21.7%
1	Tr	112(1)	0	0.09	0.00	0.00	0.21	0.13	0.01	8.2%
2	Mx	14(1)	0	-0.03	0.00	0.02	-0.12	-0.45	0.04	12.4%
3	My	14(1)	0	-0.03	0.00	0.02	-0.12	-0.45	0.04	12.4%
4	Mz	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%
5	V	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%
6	Sm	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%

APROVECHAMIENTO 0.446 (44.6%) ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	56.46	56.46	56.46	56.46	45.16	45.16	45.16
C_E'	67.87	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30	54.30
C'	67.87	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30	54.30
M'(Z)	2.77	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21	2.21
V'(Z)	3.63	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90	2.90
M_L'	2.77	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21	2.21
M_t'	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10
M'(Y)	1.34	1.34	1.34	1.34	1.07	1.07	1.07
V'(Y)	3.63	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90	2.90
N+F	0.171	0.082	0.056	0.056	0.224	0.224	0.224
V+T	0.217	0.036	0.124	0.124	0.446	0.446	0.446

Modulos Tipo 7

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de
minoración Øc
= 0.90
(Compresión)
Øt = 0.80
(Tensión)
Øb = 0.85
(Flexión)
Øv = 0.75
(Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0)
ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.499;+0.000) /
(+0.000;+0.000) < +1.250
D. activa V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000)
< +1.250 D. total V/H(+0.383;+0.000) /
(+0.000;+0.000) < +1.250

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	26(1)	0	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
1	Tr	14(1)	0	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
4	Mz	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%
5	V	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.33	0.00	18.4%
6	Sm	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%

APROVECHAMIENTO 0.295 (29.5%) ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	34.56	34.56	---	---	27.65	27.65	27.65
C_B'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
C'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
M'(Z)	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
V(Z)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
M_L'	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
M_t'	0.05	0.05	---	---	0.04	0.04	0.04

Modulos Tipo 1, Sismo y Viento

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración Øc = 0.90 (Compresión)
Øt = 0.80 (Tensión)
Øb = 0.85 (Flexión)
Øv = 0.75 (Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0) ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.001;-0.006) / (+0.000;+0.000) < +0.278
D. activa V/H(+0.001;-0.006) / (+0.000;+0.000) < +0.278 D. total V/H(+0.001;-0.004) / (+0.000;+0.000) < +0.278

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	50(1)	0	-0.18	-0.00	-0.00	-0.49	-0.82	-0.01	22.5%
1	Tr	112(1)	0	0.10	0.00	0.00	0.24	0.16	0.01	9.2%
2	Mx	14(1)	0	-0.03	0.00	0.02	-0.11	-0.44	0.04	12.1%
3	My	14(1)	0	-0.03	0.00	0.02	-0.11	-0.44	0.04	12.1%
4	Mz	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%
5	V	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%
6	Sm	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%

APROVECHAMIENTO 0.446 (44.6%) ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	56.46	56.46	56.46	56.46	45.16	45.16	45.16
C_B'	67.87	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30	54.30
C'	67.87	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30	54.30
M'(Z)	2.77	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21	2.21
V(Z)	3.63	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90	2.90
M_L'	2.77	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21	2.21
M_t'	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10
M'(Y)	1.34	1.34	1.34	1.34	1.07	1.07	1.07
V(Y)	3.63	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90	2.90
N+F	0.181	0.092	0.053	0.053	0.224	0.224	0.224
V+T	0.225	0.044	0.121	0.121	0.446	0.446	0.446

Modulos Tipo 2, Sismo y Viento

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración Øc = 0.90 (Compresión)
Øt = 0.80 (Tensión)
Øb = 0.85 (Flexión)
Øv = 0.75 (Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0) ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250
D. activa V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250 D. total V/H(+0.383;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +1.250

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	26(1)	0	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
1	Tr	14(1)	0	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
4	Mz	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%
5	V	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.33	0.00	18.4%
6	Sm	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%

APROVECHAMIENTO 0.295 (29.5%) ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	34.56	34.56	---	---	27.65	27.65	27.65
C_B'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
C'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
M'(Z)	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
V'(Z)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
M_L'	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
M_t'	0.05	0.05	---	---	0.04	0.04	0.04
M'(Y)	0.82	0.82	---	---	0.66	0.66	0.66
V'(Y)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
N+F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.295	0.000	0.295
V+T	0.060	0.060	0.000	0.000	0.000	0.184	0.000

Modulos Tipo 3, Sismo y Viento

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración Øc = 0.90
(Compresión)
Øt = 0.80
(Tensión)
Øb = 0.85
(Flexión)
Øv = 0.75
(Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0)
ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.001;-0.006) / (+0.000;+0.000) < +0.278
D. activa V/H(+0.001;-0.006) / (+0.000;+0.000) < +0.278 D. total V/H(+0.001;-0.004) / (+0.000;+0.000) < +0.278

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	50(1)	0	-0.18	-0.00	-0.00	-0.50	-0.83	-0.01	22.8%
1	Tr	112(1)	0	0.10	0.00	0.00	0.25	0.17	0.01	9.7%
2	Mx	14(1)	0	-0.03	0.00	0.02	-0.11	-0.43	0.04	12.0%
3	My	14(1)	0	-0.03	0.00	0.02	-0.11	-0.43	0.04	12.0%
4	Mz	50(1)	0	-0.18	-0.00	-0.00	-0.50	-0.83	-0.01	22.8%
5	V	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%
6	Sm	1(1)	0	-0.15	0.00	0.00	-0.50	-1.30	0.00	44.6%

APROVECHAMIENTO 0.446 (44.6%) ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	56.46	56.46	56.46	56.46	56.46	45.16	45.16
C_B'	67.87	67.87	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30
C'	67.87	67.87	67.87	67.87	67.87	54.30	54.30
M'(Z)	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21
V'(Z)	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90
M_L'	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.21	2.21
M_t'	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10
M'(Y)	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.07	1.07
V'(Y)	3.63	3.63	3.63	3.63	3.63	2.90	2.90
N+F	0.185	0.097	0.051	0.051	0.185	0.224	0.224
V+T	0.228	0.047	0.120	0.120	0.228	0.446	0.446

Modulos Tipo 4, Sismo y Viento

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de
minoración Øc
= 0.90
(Compresión)

Øt = 0.80
(Tensión)
Øb = 0.85
(Flexión)
Øv = 0.75
(Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0)
ß(0.000;0.000) D. instantánea V/H(+0.499;+0.000) /
(+0.000;+0.000) < +1.250
D. activa V/H(+0.499;+0.000) / (+0.000;+0.000)
< +1.250 D. total V/H(+0.383;+0.000) /
(+0.000;+0.000) < +1.250

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	26(1)	0	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
1	Tr	14(1)	0	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.13	0.00	6.0%
4	Mz	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%
5	V	1(1)	0	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.33	0.00	18.4%
6	Sm	1(1)	150	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	29.5%

APROVECHAMIENTO 0.295 (29.5%) ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES (T) (mT)

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	34.56	34.56	---	---	27.65	27.65	27.65
C_B'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
C'	41.55	41.55	---	---	33.24	33.24	33.24
M'(Z)	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
V(Z)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
M_L'	1.04	1.04	---	---	0.83	0.83	0.83
M_t'	0.05	0.05	---	---	0.04	0.04	0.04
M'(Y)	0.82	0.82	---	---	0.66	0.66	0.66
V(Y)	2.22	2.22	---	---	1.78	1.78	1.78
N+F	0.000	0.000	0.000	0.000	0.295	0.000	0.295
V+T	0.060	0.060	0.000	0.000	0.000	0.184	0.000

Modulos Tipo 5, Sismo y Viento

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración Øc = 0.90
(Compresión) Øt = 0.80 (Tensión)
Øb = 0.85 (Flexión) Øv = 0.75 (Cortante)
Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0)

ß(0.000;0.000) COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	1(1)	0	-1.12	0.00	0.12	0.00	0.00	0.08	1.9%
2	Mx	14(1)	0	-0.53	0.02	0.07	-0.32	-0.07	0.04	4.9%
3	My	1(1)	480	-0.98	0.00	-0.25	0.00	0.00	0.08	3.9%
4	Mz	14(1)	0	-0.53	0.02	0.07	-0.32	-0.07	0.04	4.9%
5	V	14(1)	0	-0.53	0.02	0.07	-0.32	-0.07	0.04	4.9%
6	Sm	14(1)	0	-0.53	0.02	0.07	-0.32	-0.07	0.04	4.9%

APROVECHAMIENTO 0.049 (4.9%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES

n (1) (m)	0	1	2	3	4	5	6
T'	119.07	---	148.83	119.07	148.83	148.83	148.83
C_B'	143.14	---	178.92	143.14	178.92	178.92	178.92
C'	143.14	---	178.92	143.14	178.92	178.92	178.92
M'(Z)	6.42	---	8.02	6.42	8.02	8.02	8.02
V'(Z)	8.61	---	10.77	8.61	10.77	10.77	10.77
M_L'	6.42	---	8.02	6.42	8.02	8.02	8.02
M_t'	0.72	---	0.90	0.72	0.90	0.90	0.90
M'(Y)	6.42	---	8.02	6.42	8.02	8.02	8.02
V(Y)	8.61	---	10.77	8.61	10.77	10.77	10.77
N+F	0.019	0.000	0.049	0.039	0.049	0.049	0.049
V+T	0.009	0.000	0.024	0.009	0.024	0.024	0.024

Modulos Tipo 6, Sismo y Viento

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de minoración Øc = 0.90
(Compresión) Øt = 0.80 (Tensión)
Øb = 0.85
(Flexión) Øv = 0.75
(Cortante)

Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0) ß(0.000;0.000)

COMBINACIONES PRINCIPALES APROVECHAMIENTO 0.115 (11.5%) ESFUERZOS ULTIMOS -

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	1(1)	0	-2.09	0.00	0.25	0.00	0.00	0.15	3.9%
1	Tr	112(1)	480	0.15	0.00	0.30	0.00	0.02	-0.21	3.9%
2	Mx	14(1)	0	-0.83	0.02	0.32	-0.32	-0.07	0.13	7.9%
3	My	50(1)	0	-1.29	-0.00	0.83	-0.10	-0.02	0.29	11.5%
4	Mz	14(1)	0	-0.83	0.02	0.32	-0.32	-0.07	0.13	7.9%
5	V	14(1)	0	-0.83	0.02	0.32	-0.32	-0.07	0.13	7.9%
6	Sm	50(1)	0	-1.29	-0.00	0.83	-0.10	-0.02	0.29	11.5%

n	0	1	2	3	4	5	6
T'	119.07	148.83	148.83	148.83	148.83	148.83	148.83
C_B'	143.14	178.92	178.92	178.92	178.92	178.92	178.92
C'	143.14	178.92	178.92	178.92	178.92	178.92	178.92
M'(Z)	6.42	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02
V'(Z)	8.61	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77
M_L'	6.42	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02
M_t'	0.72	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
M'(Y)	6.42	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02
V(Y)	8.61	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77
N+F	0.039	0.039	0.079	0.115	0.079	0.079	0.115
V+T	0.018	0.025	0.031	0.032	0.031	0.031	0.032

Modulos Tipo 7, Sismo y Viento

Resistencia a flexión	535.0	Kg/cm2
Resistencia a tracción paralela	379.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión paralela	405.0	Kg/cm2
Resistencia a cortante	39.0	Kg/cm2
Resistencia a tensión perpendicular	5.0	Kg/cm2
Resistencia a compresión perpendicular	34.0	Kg/cm2

Coeficiente de
minoración Øc =
0.90
(Compresión) Øt =
0.80 (Tensión)
Øb = 0.85
(Flexión) Øv =
0.75
(Cortante)
Cálculo de 1er. orden: CP:(1.00; 1.00) Lambda(0; 0) ß(0.000;0.000)

COMBINACIONES PRINCIPALES

N	TIPO	COMB.	X(cm)	Fx(T)	Mx(mT)	My(mT)	Mz(mT)	Vy(T)	Vz(T)	%
0	Co	1(1)	0	-2.09	0.00	0.25	0.00	0.00	0.15	3.9%
1	Tr	112(1)	480	0.06	0.00	0.21	0.00	0.02	-0.15	2.7%
2	Mx	14(1)	0	-0.86	0.02	0.26	-0.32	-0.07	0.11	7.2%
3	My	50(1)	0	-1.20	-0.00	0.64	-0.10	-0.02	0.23	9.2%
4	Mz	14(1)	0	-0.86	0.02	0.26	-0.32	-0.07	0.11	7.2%
5	V	14(1)	0	-0.86	0.02	0.26	-0.32	-0.07	0.11	7.2%
6	Sm	50(1)	0	-1.20	-0.00	0.64	-0.10	-0.02	0.23	9.2%

APROVECHAMIENTO 0.092 (9.2%)

ESFUERZOS ULTIMOS - COEFICIENTES

n	0	1	2	3	4	5	6
T' (T) (m)	119.07	148.83	148.83	148.83	148.83	148.83	148.83
C_B'	143.14	178.92	178.92	178.92	178.92	178.92	178.92
C'	143.14	178.92	178.92	178.92	178.92	178.92	178.92
M'(Z)	6.42	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02
V'(Z)	8.61	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77
M_L'	6.42	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02
M_t'	0.72	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
M'(Y)	6.42	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02	8.02
V'(Y)	8.61	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77	10.77
N+F	0.039	0.027	0.072	0.092	0.072	0.072	0.092
V+T	0.018	0.019	0.030	0.027	0.030	0.030	0.027

Las obras del proyecto de construcción del muelle flotante como ya se mencionó, se instalará sobre el canal del estero El Chino. El polígono del proyecto contará con una superficie total de **477.07 m^2** y se encuentra colindante a la Zona Federal Estero.

II.2.8 Etapa de preparación del sitio

Las actividades consideradas en esta etapa tienen la finalidad de dejar el sitio del proyecto listo para las actividades de construcción tendrá una duración de aproximadamente 1 semana:

- **Limpieza:** Esta actividad consiste básicamente en eliminar toda materia extraña del sitio del proyecto, tales como basura, hierba y en general cualquier tipo de material que por su naturaleza obstruya las actividades posteriores. Esto se llevará a cabo de manera manual y de ser necesario, con la ayuda de maquinaria.

- **Delimitación de obras de construcción:** Se realizará de acuerdo a las características y necesidades del proyecto a desarrollar. Para la ejecución de esta labor se tomarán en cuenta las características establecidas en los planos anexos al presente documento y se realizará con personal calificado.

Entre las obras provisionales de apoyo se contempla se contará con:

- **Bodega para materiales y herramienta**, las cuales serán de materiales prefabricados y serán desmontadas al término de las obras.

II.2.9 Etapa de construcción e infraestructura

Las actividades que se realizarán en esta fase corresponden prácticamente a la construcción del proyecto; con todas las obras y trabajos de instalación de muelle flotante y la rampa necesarios para su funcionamiento.

En esta etapa, se llevarán a cabo los trabajos de instalación del muelle flotante y la pasarela móvil.

Para la etapa constructiva del muelle flotante se prevén las siguientes actividades:

- Armado en tierra de muelle
- Armado en tierra de rampa móvil
- Hincado de pilotes
- Armado e instalación de flotador del muelle
- Colocación de muelle en agua y sujeción a pilotes
- Construcción de base de concreto para rampa móvil
- Sujeción de rampa móvil a base de concreto

Insumos requeridos para la construcción. - Se buscará siempre la utilización de materiales de la región, esto disminuirá considerablemente la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera como consecuencia del transporte de material a la zona.

- Vigas de madera
- Grava
- Arena

- Concreto
- Muelle flotante
- Pilotes de acero 13"
- Rampa móvil

- **Limpieza general de obra:** Durante la realización de los trabajos se estarán realizando recorridos para la limpieza de la obra retirando cualquier tipo de residuo y/o material de desecho que se encuentre dentro de éste. Los residuos generados serán enviados a sitios de disposición final adecuada mediante su transporte por parte de la promovente.

Personal:

Para la construcción e instalación del muelle flotante se requerirán 7 personas de las cuales 2 serán mano de obra calificada y 5 no calificada, se requerirá de personal calificado para la construcción del proyecto, el cual constará de un ingeniero civil topógrafo, un ingeniero civil, dos oficiales, tres albañiles; así como a este respecto cabe mencionar que la construcción del proyecto no generará fenómenos migratorios temporales, debido a que el personal que preste sus servicios se podrá trasladar de manera diaria al lugar de trabajo, ya sea por medio del transporte público y/o traslado del personal.

Maquinaria:

Para la construcción del proyecto solo se requerirá la utilización de vehículos (1 camioneta y 1 camión de carga) y equipos de construcción como revolvedora, retroexcavadora, martillo neumático, grúa flotante.

Combustible:

El combustible requerido para las actividades del proyecto será proveído por las gasolineras locales que se encuentran cercanas al sitio del proyecto, por lo que no se requiere almacenamiento, principalmente se empleará gasolina durante la etapa de construcción, para el suministro de materiales de construcción.

Tabla II.17 *Equipo y vehículos utilizados durante la construcción de la obra*

Equipo	Horas/día	Tipo de combustible	Decibeles emitidos	Emisiones (g/s)
1 Revolvedora	8	Gasolina	96-98	5
1 Camión de volteo	8	Diésel	86-98	5
1 Camioneta	10	Gasolina	86-98	5
1 Retro excavadora	5	Diésel	86-98	5
1 Grúa flotante	5	Diésel	86-98	5
1 Martillo neumático	5	Diésel	86-98	5

Volumen y tipo de agua

El agua utilizada durante las etapas de preparación del sitio y construcción será obtenida a través del complejo habitacional Quinta San Miguel Ocean & Canal II, empresa a la que pertenece el presente proyecto. Su almacenamiento será temporal, en tinacos y/o bidones.

El abastecimiento de agua para consumo de los trabajadores será a través de establecimientos cercanos al sitio del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades del personal que laborará en el sitio del proyecto.

Energía eléctrica:

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción la energía eléctrica será provista por medio de plantas eléctricas portátiles para funcionamiento de equipos y herramientas, ya que todas las actividades se realizarán en horarios diurnos.

II.2.9 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación se refiere al momento en que las obras de construcción del muelle flotante sean finalizadas y la infraestructura a realizar empieza a funcionar. Para las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, se considera la misma vida útil del mismo por lo que el periodo será de 30 años.

Tabla II.18 *Cronograma de actividades de la operación y mantenimiento del muelle flotante*

Actividad	Diario/ Semanal	Trimestral	Semestral	Anual
Pintura y mantenimiento del muelle				
Reparaciones a instalaciones				
Limpieza de embarcaciones				
Uso de embarcaciones para actividades recreativas				

II.2.9.1 Personal necesario para la operación

Tabla II.19 *Desglose de personal necesario para la operación y mantenimiento*

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO			
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS
Mantenimeinto	1		X			X	

II.2.9.2 Servicios necesarios para la operación

- **Agua**

Por el giro del proyecto no habrá consumo de agua potable en esta etapa.

- **Aguas residuales**

El proyecto por sus características no generara aguas residuales.

Durante la etapa de operación, el muelle necesitará estar en constante mantenimiento de todas sus áreas, para evitar gastos de reparación de mayor costo.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio

Considerando el mantenimiento que se le dará al proyecto, no se prevé el abandono de este, en caso de que así sea y que se desmantele el proyecto, los materiales y equipos serán puestos a disposición en lugares autorizados por el Gobierno Municipal de Bahía de Banderas.

II.2.11 Utilización de explosivos

No aplica.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Las especificaciones de este apartado serán comentadas en el Capítulo VI de medidas de mitigación.

II.2.13 Durante la operación y mantenimiento

II.2.13.1 Residuos sólidos

En la etapa de operación del muelle, no se contempla la generación de residuos sólidos.

II.2.13.2 Residuos líquidos

El proyecto no generara aguas residuales.

II.2.13.3 Generación de gases efecto invernadero

Durante las diferentes etapas que conforman el proyecto habrá emisiones de gases efecto invernadero, las cuales serán generadas de manera secundaria por las embarcaciones y de los usuarios del proyecto al ingresar y egresar del lugar.

ÍNDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 2
III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos 2
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 2
Región Hidrológica Prioritaria Ameca 10
Región Marina Prioritaria núm. 22 – Bahía de Banderas 10
Planes y programas de Desarrollo Urbano Municipales 12
Normas Oficiales Mexicanas 13
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 17
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 18
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. 19
Ley General de Bienes Nacionales 20
Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 21

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

III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT se decretó el 7 de septiembre de 2012 (D.O.F, 2012). Por su escala y alcance, **el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales**. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de **Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL)** o **Regional (POER)** vigentes.

Para orientar los objetivos del **Proyecto Turístico**, la promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este **POEGT** en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al **POEGT**. El modelo del **POEGT** para el país mexicano se sustenta primero en una regionalización ecológica en donde se definen características físico-bióticas. Se describen y se identifican áreas de atención prioritaria, a las cuales les asignan propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos. Cada una de estas regiones está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones que deben ser observados por los sectores.

El **POEGT** se constituye por 80 regiones ecológicas y 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB),** las cuales son representadas a escala 1: 2 000,000, a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Para cada región ecológica, se identifican las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial que tienen como fin indicar los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)** que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Así a cada **UAB** le son asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s)** previstas en los **POER Y POEL**.

Cabe señalar que, aun cuando las **UAB** y las **UGA** comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, las **UAB** se construyeron como unidades de análisis y de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

- **Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB)**

El proyecto se localiza en la UAB N°65 (Sierras de la Costa de Jalisco y Colima), se localiza en la parte Norte y Oeste de Colima y Oeste del estado de Jalisco, se extiende sobre una superficie de 16,531.15 km^2, su política ambiental contempla la protección, preservación y aprovechamiento sustentable y su prioridad de atención está clasificada como baja. (Ver **Figura III.1**)

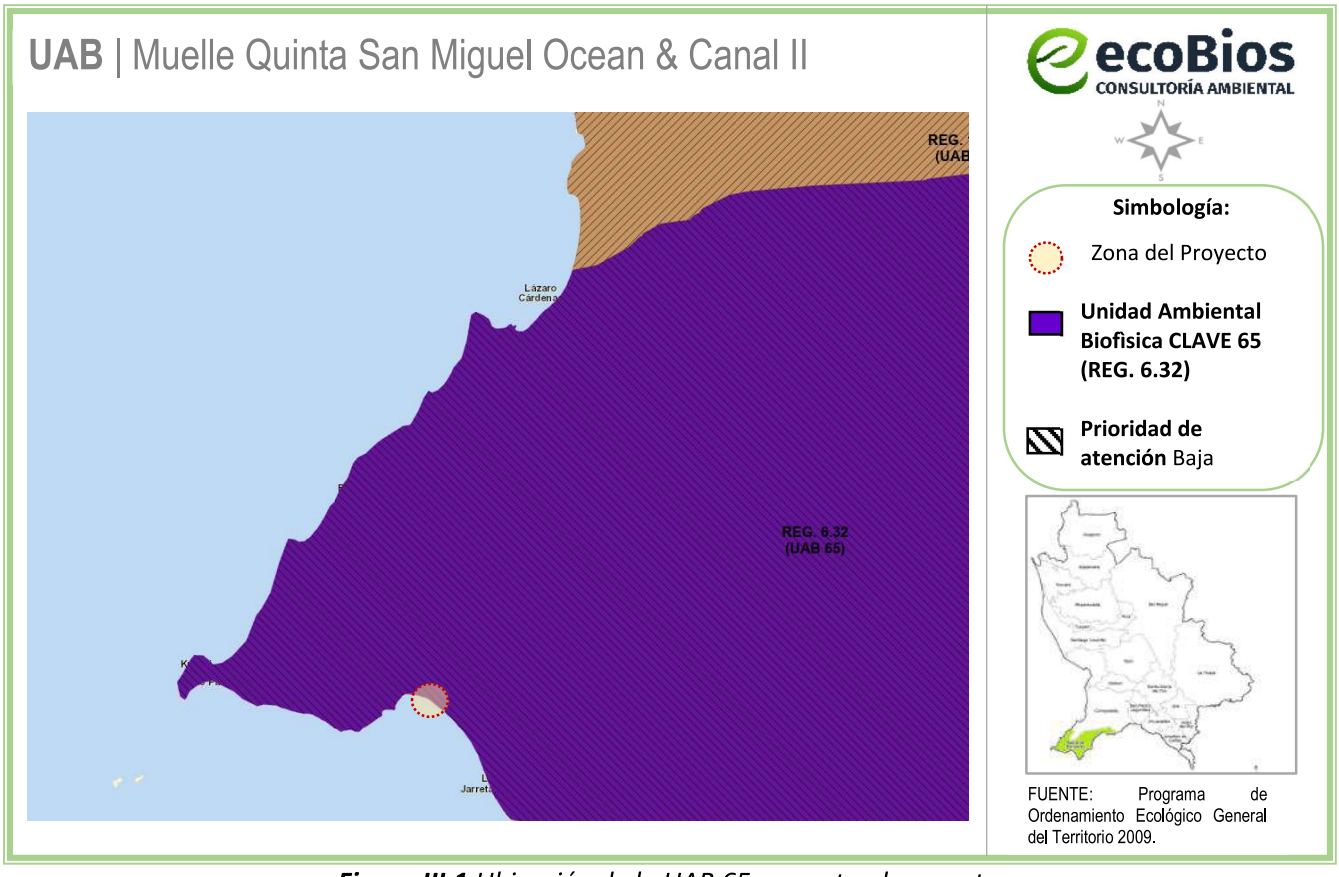


Figura III.1 *Ubicación de la UAB 65 respecto al proyecto*

A continuación, se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto (**Tabla III.1**).

Tabla III.1 *Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 65)*

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIACIONES DEL DESARROLLO
6.32	65	Sierras de la costa de Jalisco y Colima	Preservación de flora y fauna	FORESTAL MINERÍA	GANADERÍA - TURISMO
POLÍTICA	**ESTRATEGÍA**			**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**	
GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO					
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.			El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un muelle flotante, con una superficie de **477.07 m²**, el uso de suelo donde se ubica el proyecto es de tipo Asentamientos Humanos, la zona actualmente se encuentra en estado de perturbación antropogénica, el polígono se encuentra rodeado de construcciones y vialidades, pero por las características propias del proyecto este no generara descargas de aguas residuales al suelo o al cuerpo de agua colindante. Para las diferentes actividades a realizar no se considera que podrán generar algún tipo de afectación a los diferentes servicios ambientales que brinda el ecosistema cercano, así como tampoco a su biodiversidad, ya que éstas se realizarán únicamente dentro del polígono.	
	2. Recuperación de especies en riesgo.			Considerando el área de estudio, el polígono se encuentra en un área urbanizada donde la vegetación es del tipo de maleza en terrenos baldíos. De acuerdo a las visitas en campo se detectaron especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, se tomarán medidas de prevención para evitar la afectación a ésta.	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			Durante el recorrido en campo se identificaron especies en riesgo o de importancia ecológica como lo es el Mangle, sin embargo, estas no están dentro del polígono del proyecto, ya que se trata de un muelle flotante construido sobre el canal, se tendrá	

		cuidado tanto con dichas especies como con las especies faunísticas que puedan presentarse, si así fuera éstas serán reubicadas en un sitio con condiciones similares.
B) Aprovecha-miento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	En las actividades a realizar, no se contempla ningún tipo de aprovechamiento.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	En las actividades a realizar, no se contempla ningún tipo de aprovechamiento forestal en el área del proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda el área del proyecto, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y los recursos naturales afectados con la construcción del proyecto. De manera general, citaremos algunas de estas medidas, ya que en el capítulo VI del presente documento se detallan. **Aire** • Se establecerá que todos los vehículos se encuentren regulados para evitar la contaminación atmosférica. • Estará prohibido la quema de cualquier tipo de elemento. • Las actividades se realizarán en horario diurno para evitar disturbios en el confort sonoro de los residentes de la zona y la fauna que pueda habitar en los alrededores. • Las actividades de esparcimiento se realizarán en horario diurno para evitar disturbios en el confort sonoro de los residentes de la zona y la fauna que pueda habitar en los alrededores. **Agua** • Para la etapa de construcción este recurso será a través de una empresa de suministro autorizada por el Ayuntamiento al lugar del proyecto. • El proyecto en caso de requerir agua, esta será suministrada por el complejo habitacional, al cual pertenece el proyecto, mimo que está conectado a las tomas de agua potable del Fraccionamiento

		para evitar la contaminación al suelo y mantos freáticos. • El consumo de este recurso es a través del sistema de Agua potable proporcionado por el Fraccionamiento al lugar del proyecto. **Suelo** • De acuerdo con él PPDUNVF el uso de suelo contemplado para el polígono colindante al sitio del proyecto es de **(CV)** Condominio Vertical; y en INEGI, serie VI, Asentamientos Humanos; dicho lo anterior la operación del presente proyecto no contraviene con lo estipulado en ambos instrumentos • **Flora** • Existen áreas de vegetación con individuos de mangle, pero estos están fuera del área del proyecto por lo que esta no se verá afectada por las actividades del mismo. El proyecto será construido sobre el canal. **Fauna** • En caso que, durante la construcción, operación y/o mantenimiento se encuentre alguna especie faunística, ésta será reubicada a un sitio de condiciones adecuadas para su desarrollo. • Se tendrá vigilancia para que los visitantes no extraigan ningún individuo.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	La construcción y operación del proyecto no explotará ni comprometerá el equilibrio de las escorrentías, cuerpos de agua superficiales y acuíferos; ya que el abasto de agua potable para la etapa de construcción será proporcionado por el complejo habitacional y de igual manera para la etapa de operación. Además, es importante considerar que el consumo del recurso hídrico se hace de manera consciente, para evitar el desperdicio.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	El agua que se utilizará durante la construcción del proyecto será proporcionada por el complejo habitacional y de igual manera durante las etapas de operación y mantenimiento.

	12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto contempla la construcción de un muelle flotante, sobre un ecosistema ya urbanizado.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no contempla la afectación a ecosistemas forestales y/o suelos agrícolas.

Dicho lo anterior, referente a la vinculación realizada la operación del proyecto no contravienen con lo estipulado en el POEGT.

Áreas Naturales Protegidas

Área Natural protegida Federal

El proyecto en cuestión no se encuentra dentro o en la cercanía de alguna Área Natural Protegida que pueda resultar afectada con las diferentes actividades que se contemplan para el presente proyecto.

El ANP Federal más cercana al proyecto corresponde a la Reserva de la Biósfera, La Sierra de Vallejo-Río Ameca, la cual se ubica a una distancia aproximada de **2.5 km** al noreste de la costa del municipio de Bahía de Banderas en el Estado de Nayarit. Por lo que las actividades del proyecto no influyen en ésta.

Sierra de Vallejo. - La Sierra de Vallejo se encuentra en la zona sur del Estado de Nayarit y ocupa parte de la provincia Sierra Madre del Sur y la Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco. Posee una topografía muy accidentada y un alto grado de desarrollo de redes de ríos y arroyos: se continúa hacia el suroeste con topografía semejante y es responsable de la formación de una línea de costa o litoral muy accidentada, con bahías estrechas y acantilados hasta Punta Mita. El área presenta suelos de tipo feozems y regosoles y queda comprendida dentro de las regiones hidrológicas RH-14 Ameca y RH-13 Huicicila; de manera que los principales ríos que abastecen el agua Carreteras Límite estatal Cuerpos de agua Áreas de importancia biológica Selvas bajas Selvas bajas perturbadas Selvas altas y medianas Pastizales inducidos Áreas sin vegetación natural Bosques templados Otros tipos de vegetación en la región son Ameca, Huicicila, San Blas e Ixtapa.

El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano. La precipitación total anual es superior a 1,200 mm y la temperatura media anual mayor a 22 °C. La Sierra de Vallejo ubicada en los municipios de Bahía de Banderas y Compostela, estado de Nayarit y en los municipios de Mascota, San Sebastián del Oeste y Puerto Vallarta, estado de Jalisco. El área se encuentra entre las coordenadas extremas 20°8' - 21°8' latitud Norte y 104°97' - 105°17' - longitud Oeste. La superficie total propuesta a proteger es de 225,398-27-63.32 hectáreas (doscientas veinticinco mil trescientas noventa y ocho hectáreas, veintisiete áreas, sesenta y tres punto treinta y dos centiáreas).

Cuenta con 13 zonas núcleo, con la superficie total de 24,816-85-43.97 hectáreas (veinticuatro mil ochocientas dieciséis hectáreas, ochenta y cinco áreas, cuarenta y tres punto noventa y siete centiáreas) y con dos zonas de amortiguamiento con la superficie total de 200,581-42-19.35 hectáreas (doscientas mil quinientas ochenta y una hectáreas, cuarenta y dos áreas, diecinueve punto treinta y cinco centiáreas).

La Sierra de Vallejo-Rio Ameca, alberga 1,261 especies nativas, de las cuales destaca que cinco hongos, seis invertebrados, 182 plantas y 85 vertebrados son endémicos; además se distribuyen 35 especies consideradas prioritarias para la conservación en México, conforme al "Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación" publicado en el DOF el 5 de marzo de 2014; asimismo, un hongo, 20 plantas y 64 vertebrados se encuentran en alguna categoría de riesgo de la "Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo" y de su modificación, publicadas en el DOF el 30 de diciembre de 2010 y 14 de noviembre de 2019, respectivamente-

Entre las especies presentes en la Sierra de Vallejo-Río Ameca incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentran la rana chirriadora pálida (*Eleutherodactylus pallidus*) y el mameyito (*Saurauia serrata*) también conocida como mamey, especies endémicas sujetas a protección especial; el murciélago hocicudo mayor (*Leptonycteris nivalis*) también conocido como murciélago magueyero mayor, y la nutria de río (*Lontra longicaudis*), catalogadas como amenazadas, y algunas especies en peligro de extinción como la guacamaya verde (*Ara militaris*), el loro corona lila (*Amazona finschi*) y el jaguar (*Panthera onca*);

Dentro de la Sierra de Vallejo-Río Ameca se encuentran cinco especies de mamíferos polinizadores como el murciélago lengüetón (*Glossophaga mutica*) y el murciélago hocicudo mayor (*Leptonycteris nivalis*) y 16 especies de colibríes, como el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) y el colibrí cola pinta (*Tilmatura dupontii*). La polinización constituye un proceso fundamental en los ecosistemas, ya que cerca del 90% de las plantas con flor dependen de polinizadores para su reproducción, por lo que estos individuos son clave para la preservación y restauración de los ecosistemas; La Sierra de Vallejo-Río Ameca está dentro de un área cultural relevante del Occidente de México que cuenta con alrededor de 337 sitios arqueológicos; asimismo, destacan los petrograbados con distintos motivos, entre los que sobresale el juego de patolli; En La Sierra de Vallejo-Río Ameca se han registrado problemáticas que la amenazan, como ganadería extensiva, extracción ilegal de la biodiversidad, incendios forestales ocasionados por las actividades humanas, sobreexplotación de los recursos hídricos, cambios de uso de suelo, contaminación del agua por agroquímicos arrastrados por escorrentías en terrenos agrícolas, la

introducción de especies exóticas e invasoras, entre otras; es necesario emprender acciones preventivas de restauración y protección en la Sierra de Vallejo-Río Ameca; de lo contrario, se ponen en riesgo los ecosistemas y especies que ahí habitan, ya que continuaría el deterioro ambiental para las próximas generaciones por el desarrollo de actividades contrarias a la conservación del medio ambiente en la zona, lo que transgrede los principios de responsabilidad y prevención establecidos en la LGEEPA; ante el desafío que representa el cambio climático, se deben implementar diversas medidas con visión transversal y multidisciplinaria, a efecto de conservar el patrimonio natural, usarlo de forma sustentable y aumentar el bienestar social;

Importancia La Sierra de Vallejo; Es un área de especial interés debido a la mezcla de tipos de vegetación presentes, los cuales tienen tanto afinidad tropical como subtropical. Entre los tipos de vegetación de afinidad tropical se encuentran la selva mediana, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa, el manglar, el palmar y la vegetación halófila.

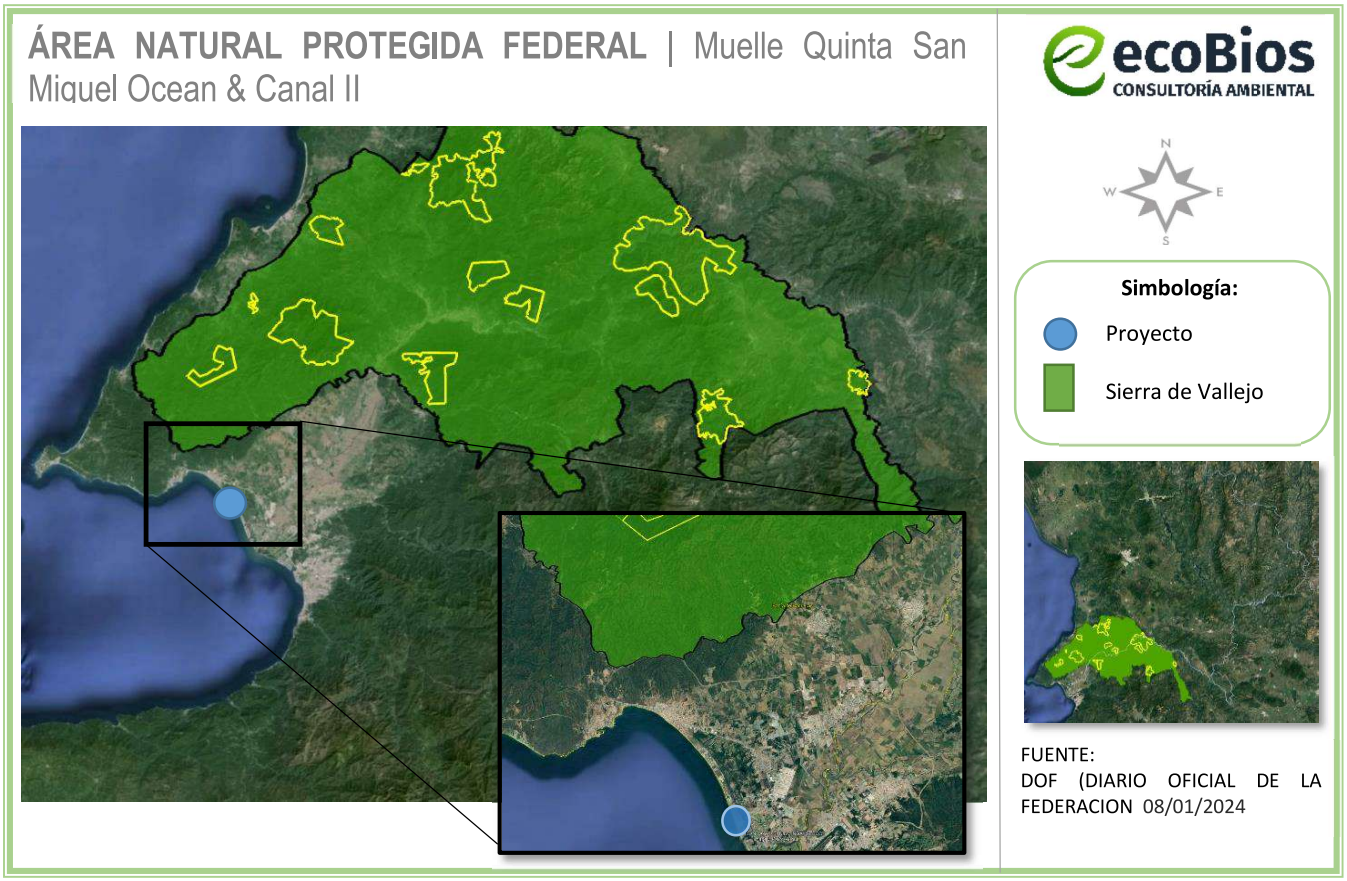


Figura IV.2 *Relación del proyecto con la categoría de Reserva de la biosfera, Sierra de Vallejo-Río*

Región Hidrológica Prioritaria Ameca

El Proyecto no se encuentra dentro de ninguna región hidrológica prioritaria, al norte dentro del estado de Nayarit se localiza la RHP **San Blas- La Tovara**, y al sur la RHP Cajón **de Peñas- Chamela** que es la más cercana al proyecto, pero está en el estado de Jalisco.

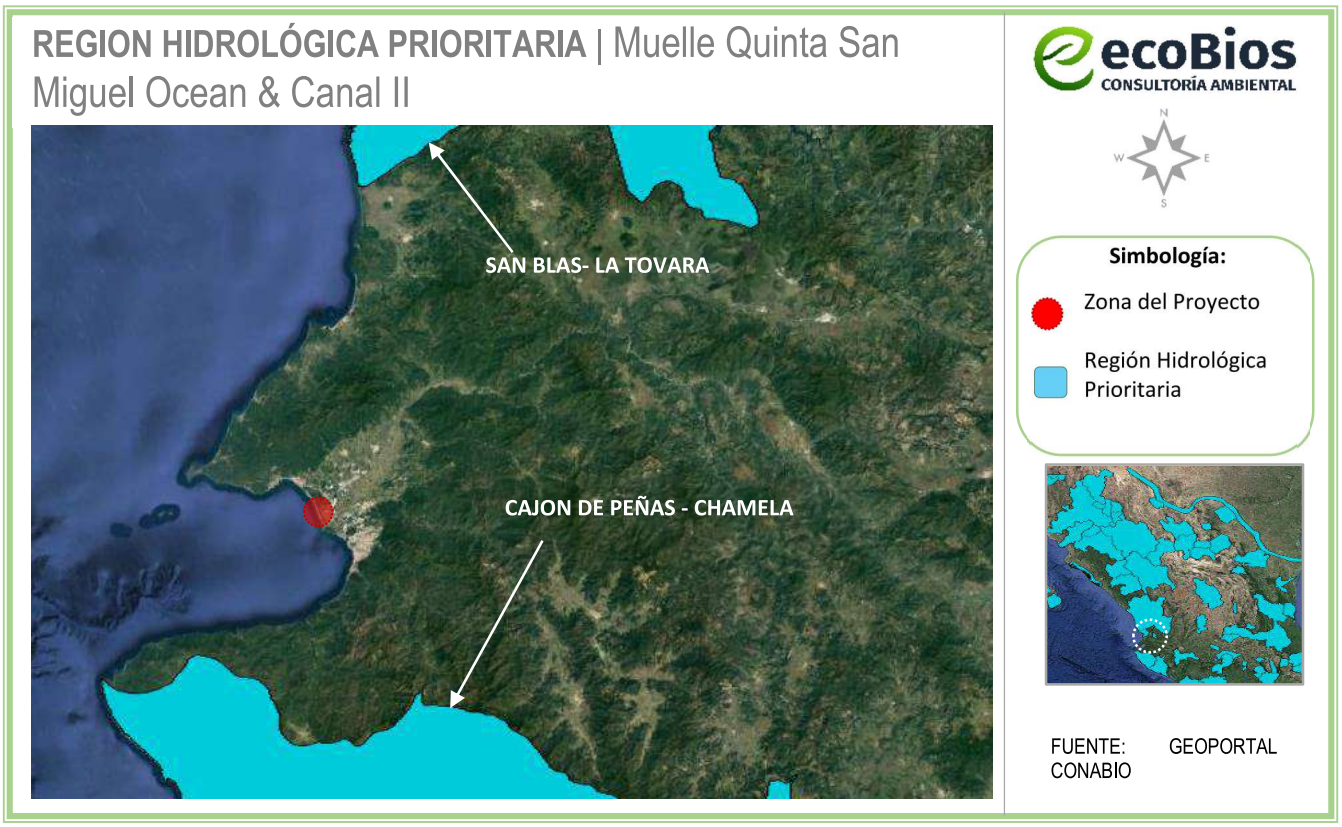


Figura III.3 *Región Hidrológica Prioritaria*

Región Marina Prioritaria núm. 22 – Bahía de Banderas

Estado(s): Nayarit - Jalisco

Polígono: Latitud: 21°27'36" a 20°23'24"
Longitud: 105°54' a 105°11'24''

Extensión: 4,289 km^2.

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual mayor de 18°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Placa de Norteamérica; rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias; cuenca, valle, talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.

Descripción: Acantilados, playas, lagunas, litoral, estuario, humedales, arrecife, islas, bajos. Eutroficación baja.
Oceanografía: Masas de agua superficial Tropical y Subtropical y subsuperficial Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas.

Especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia guacayule y Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

Aspectos económicos: Pesca poco intensiva (cooperativas y permisionarios); especies de escama y selva de importancia económica. Turismo de alto impacto.

Problemática:
- Modificación del entorno: por muelles, atracaderos y turismo. Daño al ambiente por embarcaciones turísticas.
- Contaminación: descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.
- Uso de recursos: presión sobre ballena jorobada por el sector turístico. Existe recolección de especies exóticas. Introducción de especies exóticas a islas.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: Es importante el área para reproducción de mamíferos marinos y de alimentación de aves. Se menciona que el turismo privado, a nivel estatal, nacional e internacional ha mantenido un nivel de crecimiento hotelero sostenible.

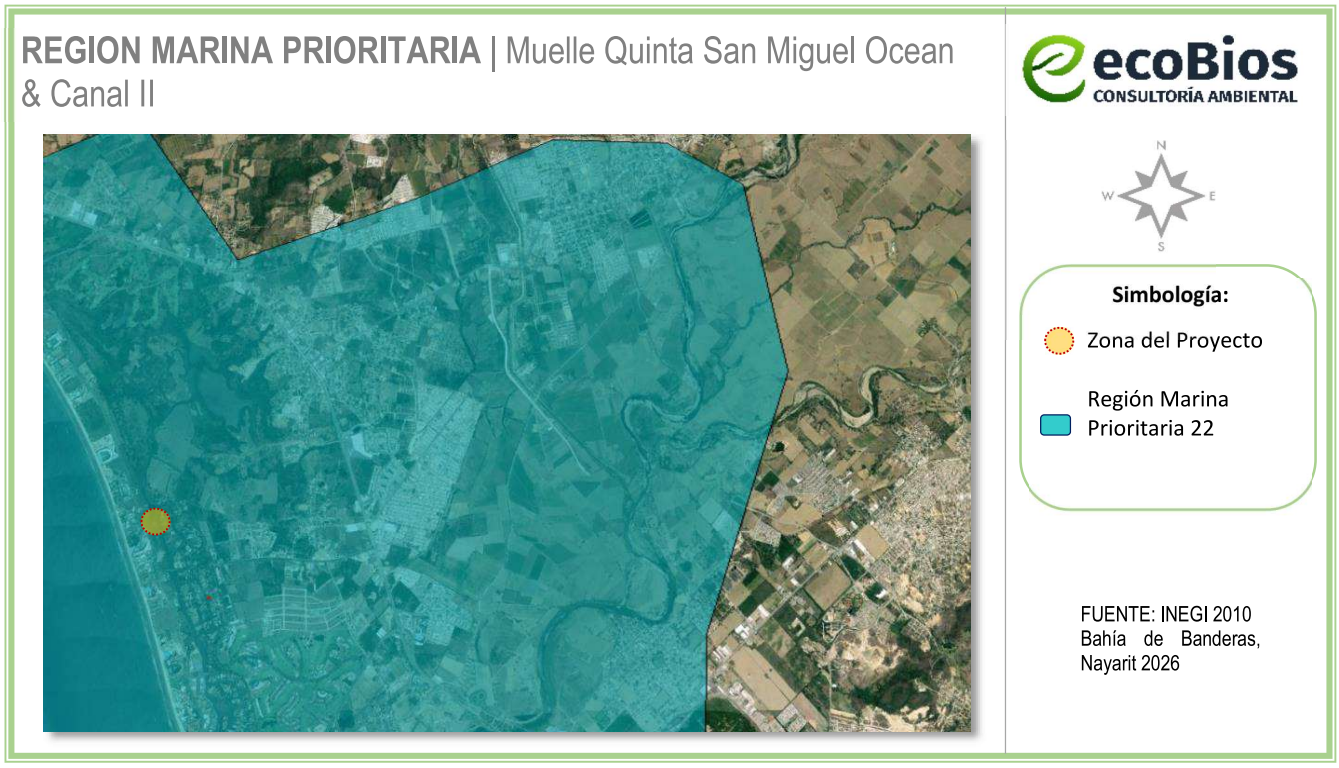


Figura III.4 *Localización del polígono respecto a la Región Marina Prioritaria*

De acuerdo con el INEGI, el uso de suelo de la zona del proyecto corresponde a Asentamientos Humanos, lo que no contraviene con lo planificado para la zona.

Planes y programas de Desarrollo Urbano Municipales

Planes Parciales

El Programa Parcial de Desarrollo Urbano "Nuevo Vallarta y Flamingos" (Publicado en 2001) establece como parte de las estrategias del desarrollo turístico a nivel ecológico la necesidad de coordinar todas las actividades derivadas de los desarrollos turísticos hacia el uso adecuado, la preservación, mejoramiento y conservación de los ambientes naturales. Además, a nivel físico-ambiental menciona que se pretende crear en esta zona un ambiente arquitectónico urbano uniforme de carácter propio que armonice con el medio natural.

Como parte de los objetivos generales del plan, se tiene contemplado lograr un desarrollo sustentable de esta zona, mientras que, de manera específica en materia ambiental, el plan busca:

- Promoción de tecnologías blandas o ecotécnicas.
- Crear un organismo privado de certificación ambiental.

- Crear un modelo sustentable de manejo de los recursos naturales.
- Establecer centros de verificación vehicular.
- Vigilar, definir y controlar el uso, ocupación y concesión de la Z.F.M.T.

La siguiente figura presenta la zonificación secundaria de acuerdo con el Plan Parcial Nuevo Vallarta – Flamingos, el cual establece para el sitio colindante al lugar del proyecto de Condominio Vertical **(CV).**

Vinculación con el uso de suelo aplicable:

La Dirección de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento Constitucional de Bahía de Banderas, Nayarit, definió la vocación de uso de suelo para el sitio colindante al cual pertenece el proyecto como (**CV**) Condominio Vertical, de acuerdo al Programa Parcial de Desarrollo Urbano Nuevo Vallarta y Flamingos, Nayarit, como se estudiará con más detalle en el presente capítulo.

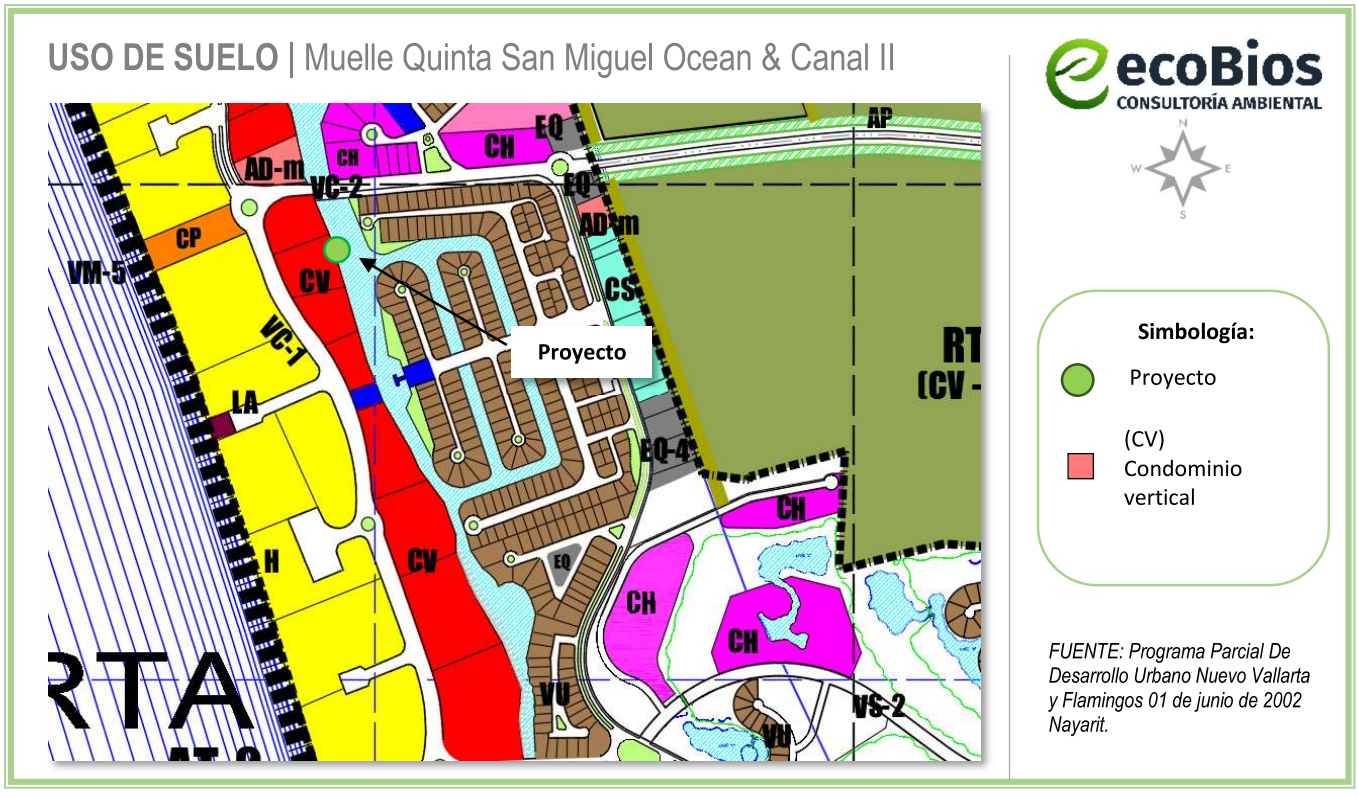


Figura III.5 *Polígono del proyecto con relación al Programa Parcial de Desarrollo Urbano Nuevo Vallarta y Flamingos, Nayarit*

Normas Oficiales Mexicanas

Respecto a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

Tabla III.3 *Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto*

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones	Vinculación con el proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se vigilará que los vehículos y la maquinaria utilizados para la construcción del presente no rebasen, los parámetros establecidos en las NOM's. Es importante resaltar que estarán bajo un esquema de mantenimiento bimestral, estas actividades no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el Ayuntamiento de Bahía de Banderas, de los cuales se obtendrá un comprobante que será incluido en los informes anuales que se presentarán a la Autoridad. Es importante resaltar que estas actividades no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el Ayuntamiento de Bahía de Banderas, de los cuales se obtendrá un comprobante que será incluido en los informes anuales que se presentarán a la Autoridad.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Esta norma aplica al proyecto ya que en el sistema ambiental y área de influencia del mismo se pueden encontrar especies catalogadas en alguna categoría de riesgo. A las cuales, en caso de presentarse en el predio, se les dará una atención especial, éstas se encuentran identificadas en el capítulo IV del presente estudio. Sin embargo, es importante destacar que el proyecto en sí, no afecta directa o indirectamente a la fauna silvestre catalogada en la norma, por encontrarse totalmente en un área urbanizada.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores,	En la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se verificará que los vehículos y maquinaria utilizada trabajen en óptimas condiciones, recibiendo el

	motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (DOF 13 de enero de 1995).	mantenimiento preventivo necesario en talleres autorizados en la región. Así mismo, se trabajará en horarios diurnos. No se rebasarán los límites permisibles de ruido, es decir, de 68 Decibeles (dB), durante un horario comprendido entre las 06:00 y 22:00 horas y de 65 dB durante las 22:00 a 06:00 horas, dando cumplimiento a esta Norma.

Al realizar las visitas de campo se lograron identificar algunas franjas de vegetación hacia el sur y norte, las cuales incluyen diversas especies, incluyendo ejemplares de mangle, dentro del área de influencia del proyecto, pero **no** en el sitio donde se pretende desplantar el andador que uñera tierra con el muelle flotante.

Dichas franja de vegetación cuenta con una superficie de aproximadamente 420.00 m^2 sin embargo, no está compuesta por ejemplares en su totalidad, si no manchones del mismo y ejemplares dispersos, a pesar que esta franja de vegetación se encuentra fuera del sitio de proyecto y no se verá afectada por ninguna actividad relacionada con el proyecto, debido a que se encuentra dentro del área de influencia y a la relevancia de las especies de mangle por los servicios ambientales que ofrecen, así como a que se encuentran enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procedió a realizar un análisis para determinar las especies que componen esta franja, así como su estructura, cuestión que se analiza a detalle en el capítulo IV.

En relación a la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, se llevará a cabo un análisis puntual del cumplimiento de las mismas respecto del proyecto, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III.4 *Vinculación del proyecto con especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003*

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN
Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	De acuerdo al Uso de Suelo Serie VI del INEGI el área del presente en el sitio colindante al proyecto está conformada por asentamientos humanos; sin embargo, es importante destacar que cerca de la parte frontal al sitio del proyecto así como en los lotes colindantes cruzando el canal, se encuentran individuos de mangle, motivo por el cual le es aplicable la presente norma.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto trata de un muelle flotante por lo que estará construido sobre el canal y como ya se

	mencionó anteriormente, solo existen manchones aislados de mangle.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	No se realizarán descargas al cuerpo de agua colindante, ya que en la etapa de construcción se utilizarán los sanitaros del complejo Habitacional, durante la operación del proyecto no se considera la generación de aguas residuales.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Durante la etapa de construcción el agua será suministrada por el complejo habitacional Quinta San Miguel Ocean & Canal II, al cual pertenece el proyecto. El agua necesaria para la operación, limpieza y servicios del muelle, será suministrada por el complejo habitacional Quinta San Miguel Ocean & Canal II.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo"	Los individuos de mangle se encuentran el en sitio del proyecto por lo que se hará uso de lo establecido en el numeral 4.43 de la misma.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	Para la construcción del proyecto, se respetarán en todo momento los individuos de mangle cercanos al área del proyecto, para evitar algún tipo de afectación a éstos durante las actividades a realizar.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	En la etapa de preparación del sitio y construcción del muelle, se generarán residuos sólidos urbanos (basura); por lo que se usarán botes con tapadera rotulados (orgánico e inorgánico) para la separación de los RSU que serán recolectados y separados según sus características. Estos residuos serán puestos en las áreas que el complejo habitación tiene destinadas para este fin, ya que el complejo cuenta con servicio de recolección de basura por parte del municipio. La disposición final es el tiradero municipal.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."	Acogiéndose a este supuesto considerando que los individuos de Mangle se encuentran a menos de 100 m de los límites del proyecto, en el Capítulo VI se propondrá una medida de compensación correspondiente en cumplimiento al presente numeral.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le es aplicable la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, específicamente en su artículo 28, fracción IX el cual señala:

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- *Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como 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;*

Aunado a lo anterior y considerando el acuerdo con el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23/04/2018, por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 3o, XIII Bis, que define a los Ecosistemas Costeros como:

***ARTÍCULO 3o.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

I.-** a **XIII.- ...
***…XIII Bis. - Ecosistemas costeros**: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*

La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2002), establece en el artículo 5, inciso Q) y R), quienes pretendan llevar a cabo actividades como desarrollo complejos habitacionales y urbanos que afecten los ecosistemas costeros, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. Dicho lo anterior se realiza el presente estudio para dar cumplimiento a lo establecido.

Así como el artículo 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación del impacto ambiental:
Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, específicamente en sus incisos Q)

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
*Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, **muelles**, rompeolas, campos de*

golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

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

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

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. Fracción reformada DOF 31-10-2014

Vinculación con el proyecto:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de la construcción de un muelle flotante que comprende actividades inmersas en un ecosistema costero abarcando espejo de agua de estero, se presenta la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental para su correspondiente evaluación por parte de la Autoridad.

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido. (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982). En artículo 29 se indica que, para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles:

Peso bruto hasta 3,000 Kg., más de 3,000 y hasta 10,000 Kg. y más de 10,000 Kg. los niveles máximos permisibles son de 79, 81 y 84 dB (A), respectivamente.

Los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámica de conformidad con la norma correspondiente.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.

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 adecuado y propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante el desarrollo del proyecto, en las diferentes etapas se generan diversos residuos y para dar cumplimiento a la presente ley se dará manejo conforme a la normatividad ambiental al respecto.

Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	El presente proyecto contempla que todo Residuo que se genere durante las etapas del mismo, será clasificado de acuerdo a lo manifestado en el Capítulo VI, y será dispuesto para su manejo y disposición final al Ayuntamiento de Bahía de Banderas.

Ley General de Bienes Nacionales

Artículo	Vinculación con el proyecto
6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;	En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, las obras del muelle se construirán sobre el canal de navegación; es importante resaltar que posterior a la autorización de las obras que comprenden el presente estudio, se llevaran a cabo el respectivo trámite para la obtención del título de concesión.
119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba.	En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, las obras del muelle se construirán sobre el canal de navegación; es importante resaltar que posterior a la autorización de las obras que comprenden el presente estudio, se llevaran a cabo el respectivo trámite para la obtención del título de concesión.
120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales,	El presente proyecto corresponde a la construcción de un muelle flotante que se ubica colindante a la Zona

Artículo	Vinculación con el proyecto
promoverá el uso y aprovechamiento sustentable de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuacultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas.	Federal de Estero, el muelle se construirá sobre el canal de navegación, de acuerdo con el presente Capítulo, no contraviene con lo estipulado con las NOM's.

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

Artículo	Vinculación con el proyecto
3. La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.	Para el presente proyecto la ZFE fue determinada a partir de la delimitación oficial vigente: F13C69-20 DE 2022, hoja 20 de 105 elaborado por la DIRECCIÓN GENERAL DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y AMBIENTES COSTEROS DE LA SEMARNAT.
5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a 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. **Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia**	En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, las obras se ubican colindantes a la Zona Federal Estero y la construcción del muelle será sobre el canal de navegación; es importante resaltar que posterior a la autorización de las obras que comprenden el presente estudio, se llevaran a cabo el respectivo trámite para la obtención del título de concesión. Se tiene el total conocimiento al respecto, se está consciente de que dicho bien aun cuando se lleve a cabo una inversión propia en el mismo, no está sujeto a posesión definitiva ni provisional al ser un bien de la nación.

corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	
7. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: 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; y III. Se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas de que trata el presente capítulo.	En lo que respecta al muelle flotante, éste no impedirá el libre tránsito. Para las descargas de aguas residuales para la etapa de construcción, se utilizarán los sanitarios del complejo habitacional al cual pertenece el proyecto, que estas a su vez se encuentran conectadas a la red del fraccionamiento, por lo que no habrá afectación al respecto.
17. Los propietarios de los terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes de propiedad nacional, por lugares que para tal efecto convenga la Secretaría con los propietarios, teniendo derecho al pago de la compensación que fije la Secretaría con base en la justipreciación que formule la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales. **En caso de negativa por parte del propietario colindante, la Secretaría solicitará la intervención de la Procuraduría General de la República, para que por su conducto, se inicie el juicio respectivo tendiente a obtener la declaratoria de servidumbre de paso.**	En lo que respecta al muelle flotante, éste no impedirá el libre tránsito.
36. La Secretaría vigilará que el uso, aprovechamiento o explotación de los bienes a que se refiere este reglamento, se ajuste a las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y	En la Manifestación de Impacto Ambiental presente, en este capítulo se realiza la vinculación con las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento de la ZFE.

aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.	

La Ley de Aguas Nacionales: Marco Reglamentario

La LAN es la norma federal que regula la explotación, uso, aprovechamiento, distribución, control y preservación de dichas aguas. Su vinculación directa se manifiesta en:

LEY DE AGUAS NACIONALES	VINCULACION
Reglamentación (Art. 1 LAN): Es reglamentaria del Art. 27 Constitucional en materia de aguas nacionales.	En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, las obras del muelle se construirán sobre el canal de navegación; es importante resaltar que posterior a la autorización de las obras que comprenden el presente estudio, se llevaran a cabo el respectivo trámite para la obtención del título de concesión.
Definición de Aguas Nacionales (Art. 3 LAN): Define aguas nacionales citando explícitamente el párrafo quinto del artículo 27 constitucional.	
Régimen de Concesiones (Art. 16 LAN): Cumple con lo establecido en el Artículo 27 respecto a que el Estado puede otorgar concesiones a particulares para el uso de aguas, pero estas no son propiedad del particular, sino un permiso de uso.	

ÍNDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 2
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto 2
IV.2 Delimitación del área de influencia 7
IV.3 Aspectos abióticos 12
IV.3.1 Clima 12
IV.3.2 Fenómenos climatológicos 14
IV.3.3 Geología 18
IV.3.4 Fisiografía 20
IV.3.5 Edafología 22
IV.3.6 Hidrología superficial 23
IV.3.7 Hidrología subterránea 25
IV.4 Aspectos bióticos 28
IV.4.1 Vegetación 28
IV.4.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto 32
IV.4.2 Fauna 35
IV.4.3 Paisaje 38
IV.5 Medio Socioeconómico 40
IV.5.1 Población 40
IV.5.2 Población económicamente activa 41
IV.5.3 Medios de comunicación 42
IV.5.4 Actividades económicas 43
IV.5.5 Actividades industriales y comerciales 43
IV.5.6 Agua Potable 44
IV.5.7 Combustible 45
IV.5.8 Electricidad 45
IV.5.9 Manejo de residuos 45
IV.5.10 Centros educativos 45
IV.5.11 Centros de Salud 46
IV.5.12 Zonas de Recreo 47
IV.5.13 Actividades agrícolas 48
IV.5.14 Actividades ganaderas 49
IV.5.15 Actividad forestal 49
IV.5.16 Actividad pesquera 49
IV.5.17 Actividades turísticas 50
IV.5.18 Rasgos socioeconómicos 50
IV.5.19 Vivienda 50
IV.6 Diagnóstico ambiental 51

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

Inventario Ambiental

Aquí se mencionará la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona, asimismo establecer la línea base y los antecedentes del ecosistema.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye la zona del proyecto y el área de influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales considerando que los límites fueron establecidos por la continuidad del o los ecosistemas con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como las dimensiones del mismo, distribución de obras y actividades a desarrollar, principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; además de los factores sociales (poblados cercanos); rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

De acuerdo a lo anterior, la delimitación del sistema ambiental se generó a partir de visitas de campo al área del proyecto y sus áreas colindantes, basados en una revisión documental de revistas científicas, tesis, programas y planes gubernamentales, entre otros; de igual manera en análisis espaciales basados en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), mediante el manejo de imágenes satelitales de Google Earth®.

Dicho lo anterior, con la ayuda del *software Google Earth Pro*, en conjunto con datos de la CONABIO, SIGEIA e INEGI, se consideraron los siguientes aspectos para la determinación del Sistema Ambiental:

- Microcuenca en la que reside el proyecto
- Dimensiones y ubicación del proyecto
- Usos de suelo
- Ecosistema

En base a lo anterior, como primer plano, se consideró la Microcuenca Ixtapa, en la que está inmerso el polígono del proyecto. Sin embargo, la **Figura IV.1** denota la importancia de delimitar una superficie menor como Sistema Ambiental para el polígono del proyecto haciendo referencia a la superficie que representa la Microcuenca, ya que no resulta factible analizar los impactos ambientales que podría generar el proyecto en esa escala, debido a que las actividades que se realizarán son la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un muelle flotante; por lo que las actividades que se generarán tendrán impactos puntuales sobre la superficie de las obras, mismas que no afectarán la superficie de la microcuenca.

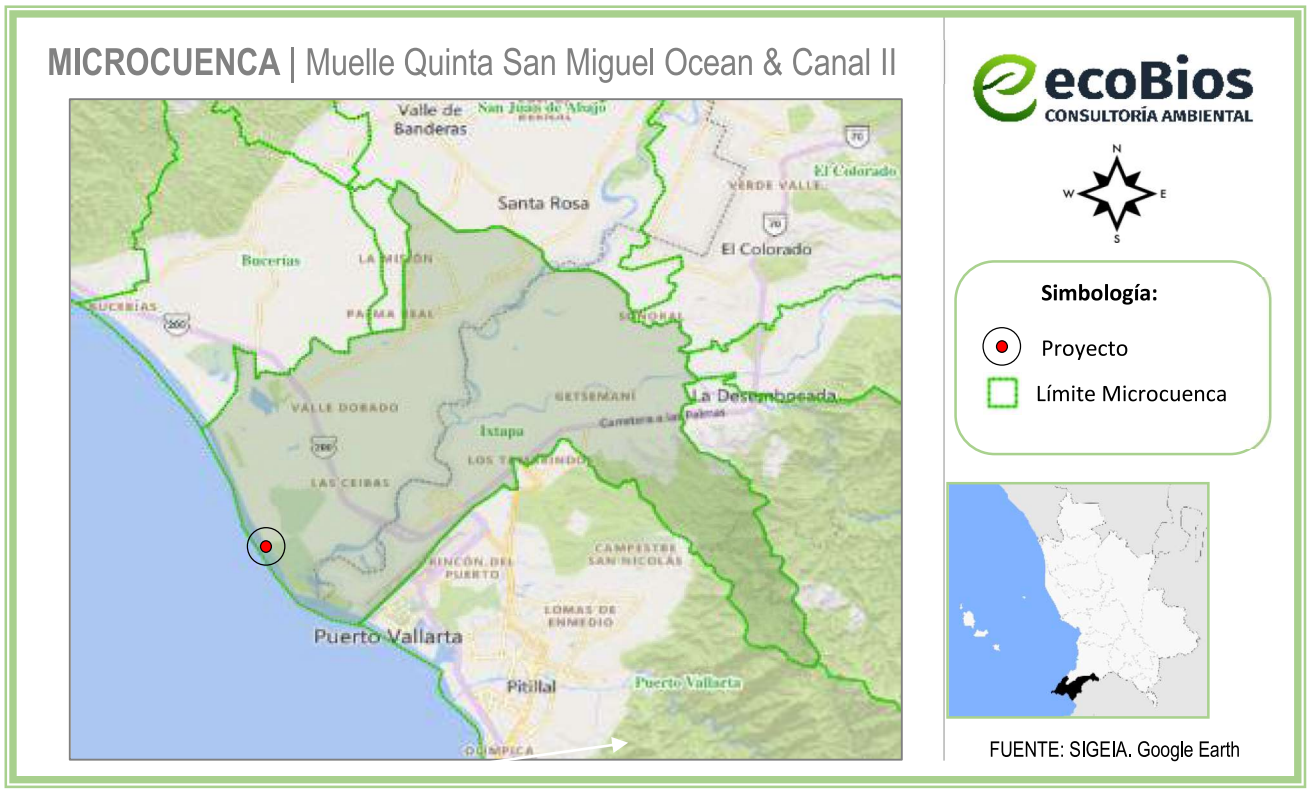


Figura IV.1 *Relación de la superficie del proyecto respecto a la Microcuenca*

De acuerdo con el estudio de ***"La Microcuenca como elemento de estudio de la vulnerabilidad ambiental"***[1], señala:

[1] *Norberto Alatorre Monroy – Centro de Estudios de Geografía Humana*

El concepto de microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en un área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

Sin embargo, antes de comenzar a trabajar al interior de cualquier vertiente secundaria o inferior al cauce principal que da nombre a la cuenca hidrográfica (*recomienda Alatorre Monroy*) no se debe ignorar los criterios de a) morfografía y b) morfometría, los cuales ayudan a establecer la unidad o escala hidrogeográfica de la microcuenca.

a) *Morfografía: Parte de la geomorfología que se ocupa de la descripción y clasificación de las formas del relieve y su sistematización según sus caracteres externos*

b) *Morfometría: Parte de la geomorfología que estudia las características cuantitativas de las formas del relieve (altura, superficies, pendientes, volúmenes, etc). [Lugo Hubp 1989]*

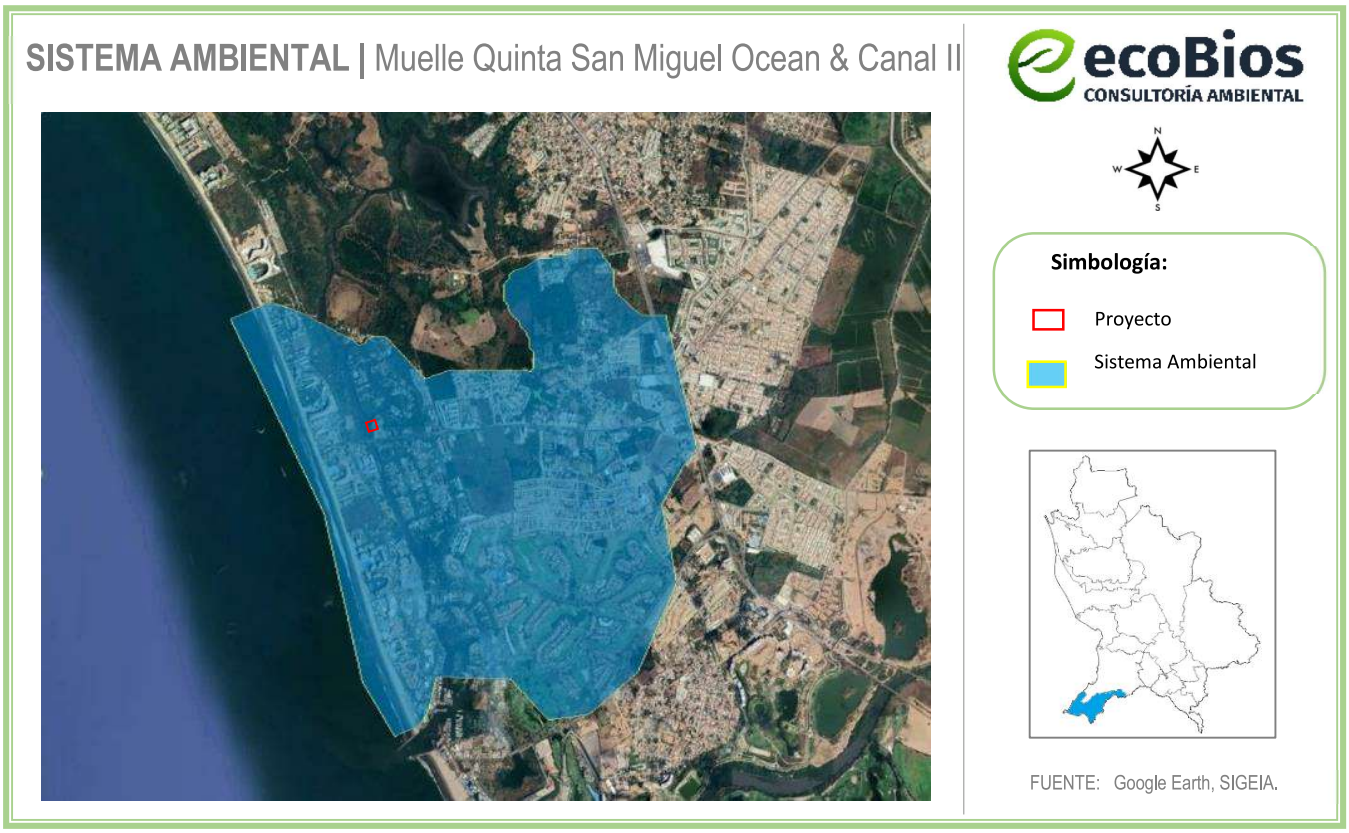


Figura IV.2 *Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto*

Por lo que, en base a las definiciones y recomendaciones anteriores, considerando que el proyecto es muy puntual por el tipo de actividades a desarrollar en él, por la superficie de ocupación de las obras respecto de la microcuenca, etc., y los posibles impactos que éste causará sobre el ambiente, partiendo de la delimitación de la microcuenca y los caminos establecidos que fragmentan el ecosistema, se estableció un Sistema Ambiental con una superficie de **795 ha**., para el proyecto. (Ver **Figura IV.2**.)

El sistema ambiental identificado para el proyecto se compone de cinco usos de suelo según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII del INEGI, los cuales son: Asentamientos Humanos, Tular, Pastizal Cultivado, Agricultura de Temporal Anual y Cuerpo de Agua (ver **Figura IV.3**).

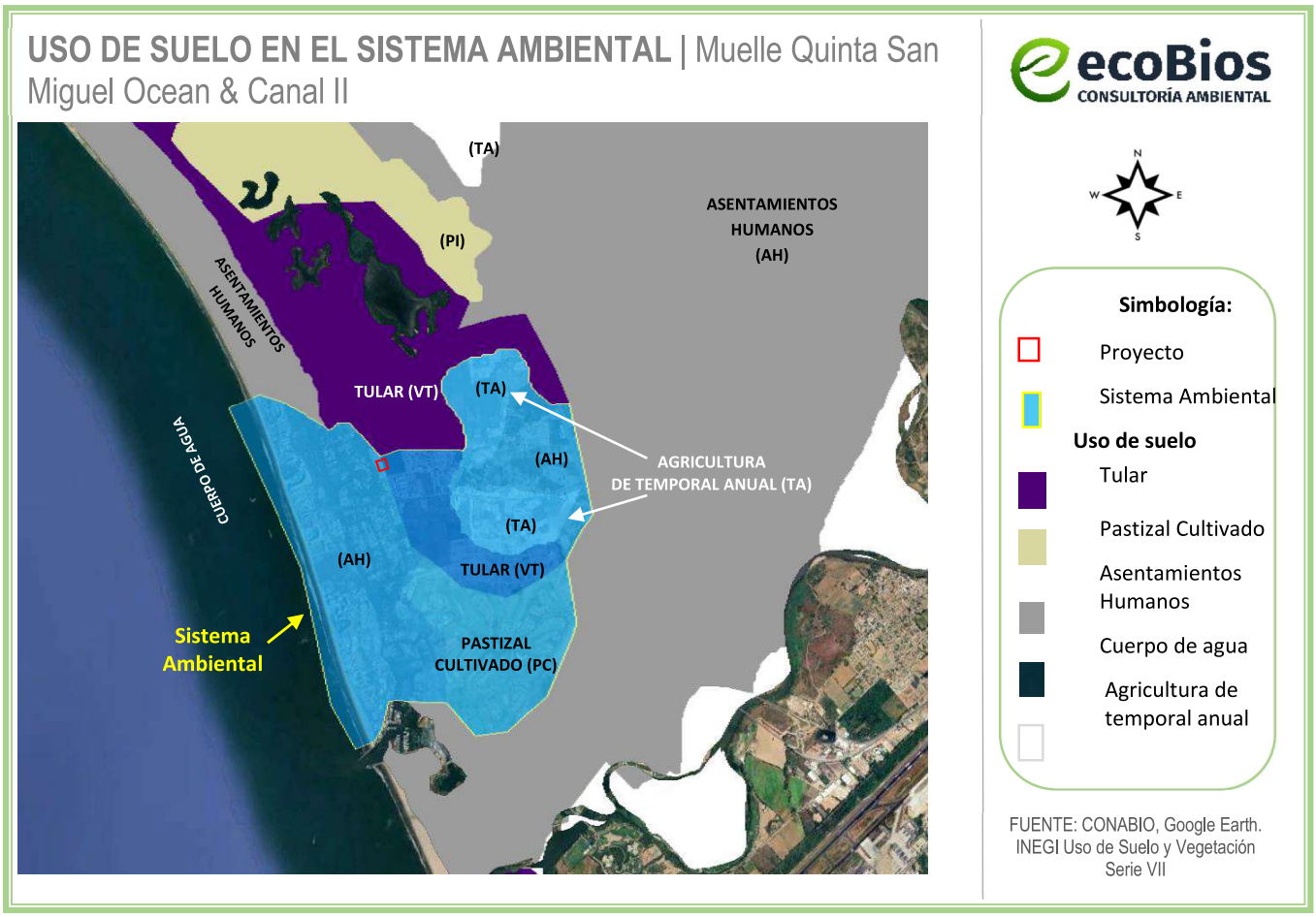


Figura IV.3 *Delimitación del sistema ambiental y tipos de uso de suelo*

Como se puede observar en la figura anterior, el área de estudio se encuentra dentro del uso de suelo denominado de Asentamientos Humanos por lo que en la zona se observa la presencia de actividad antropogénica muy marcada se contempló el uso de suelo donde se encuentra inmerso el polígono del proyecto, así como una barrera física como es la Av. Paseo de los Cocoteros y Av. Nuevo Vallarta, ya que

maneja una tendencia marcada donde se delimitan las actividades antropogénicas que se dan en dicho polígono (S.A.). En la actualidad la mayoría del S.A. presenta construcciones de diferentes desarrollos habitacionales y turísticos.

La tendencia de la zona es al desarrollo turístico y habitacional, ya que el proyecto se localiza dentro de la "Riviera Nayarit", por lo que se prevé que, en esta zona, siempre y cuando se considere y permita la construcción de proyectos sustentables con adecuadas medidas de mitigación, compensación y prevención, la calidad ambiental, social, económica y cultural del Sistema Ambiental incrementará. Colindante al uso de suelo del sistema ambiental del predio del proyecto se encuentra un uso de suelo, Tular, Pastizal Cultivado y Cuerpo de Agua.

Considerando que el uso de suelo colindante al polígono del proyecto es de Asentamientos Humanos las características bióticas y abióticas del proyecto ya se encuentran impactadas de manera negativa, se prevé que éste mejorará las condiciones generales, esto se podrá confirmar con la información y análisis de los capítulos posteriores, mediante la implementación de la mayor cantidad de medidas de mitigación, compensación y prevención que sean posibles.

Las obras proyectadas se encuentran inmersas directamente en un tipo de suelo de Asentamiento Humano según las cartas de vegetación del INEGI. Sin embargo, tanto en campo como en las imágenes satelitales se puede constatar que el sistema ambiental del proyecto lo caracteriza la zona urbana que ha ganado terreno con el paso de los años.

Sin embargo, se debe prever que el desarrollo sea siempre con un enfoque sustentable con la implementación de medidas de mitigación, compensación y prevención, para brindar calidad ambiental, social, económica y cultural en la región.

A continuación, se describe cada uno de los ecosistemas existentes dentro del Sistema Ambiental.

- **Asentamiento Humano:** El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran. Comúnmente se le conoce como zona urbana y se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en este caso, Nuevo Nayarit es considerada como zona urbana.

- **Cuerpo de Agua:** Un cuerpo de agua es cualquier extensión que se encuentran en la superficie terrestre (ríos y lagos) o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos); tanto en estado líquido, como sólido (glaciares, casquetes polares); tanto naturales como artificiales (embalses) y pueden ser de

agua salada o dulce. Mismo que se refiere al Océano Pacifico (área de mar y playa) y al Estero El Chino cercanos al polígono del proyecto.

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

- **Agricultura de temporal anual:** Se presenta la naturaleza del cultivo respecto a su temporalidad, se consideran los siguientes tipos:
  - Anual: su ciclo vegetativo no es mayor a un año.
  - Permanente: su ciclo vegetativo es mayor a seis años.
  - Semipermanente: el periodo de su ciclo vegetativo dura entre 1 y 6 años

- **Pastizal Cultivado:** Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guineo o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), etc. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

IV.2 Delimitación del área de influencia

El **área de influencia** se delimitó considerando los impactos negativos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente, esto conlleva a evaluar la interacción del medio con el proyecto y viceversa, considerando que el proyecto tiene una superficie de **477.07 m^2**.

Dicho lo anterior, el impacto que podrá ocasionar sobre la zona será principalmente puntual, considerando que la mayor afluencia será en periodos vacacionales y fines de semana y que las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto se realizarán únicamente dentro de la superficie de esta como se explica a detalle en la siguiente tabla, además se atenderán a las medidas de mitigación que se contemplen en el presente estudio (**Capítulo VI**).

Tabla IV.1 *Descripción de los impactos principales por componente ambiental que pudieran presentarse en el área del proyecto.*

Impactos	Superficie de Influencia donde se podrán resentir
SUELO	
Afectación por generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	• Polígono del proyecto: 477.07 m^2. • Inadecuada disposición de los RSU: Infiltración de lixiviados, quema de estos. • Hacia la parte del canal: Donde se dispondrán los residuos para su recolección: En caso de derrame vertimiento de basura que pudiera dispersarse se consideran 20 m. • Incremento en la superficie en el relleno sanitario municipal.
MANTOS FREATICOS (AGUA)	
Explotación desmedida de recurso agua para efectos de las actividades a realizar en las diferentes etapas del proyecto.	El agua necesaria para la preparación del sitio y construcción será proporcionada por el complejo habitacional al cual pertenece el proyecto. El agua para consumo de los trabajadores será proporcionada por medio de garrafones de agua, dado que el presente proyecto corresponde exclusivamente a actividades relacionadas con la construcción de un muelle, durante la etapa de operación no se generará consumo de agua potable asociado a actividades propias del proyecto.
Generación de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo.	Para la etapa de construcción se usarán los baños del complejo habitacional, que está conectada al sistema de alcantarillado y drenaje del Fraccionamiento, por lo que no existe contaminación de los mantos freáticos, suelo o subsuelo. En la etapa de operación, el proyecto no contempla la generación de aguas residuales.
FLORA Y FAUNA	
Ahuyentamiento y afectación.	El predio del proyecto no es zona de anidación, o resguardo de especies de fauna ni en él se encuentra alguna comunidad de vegetación nativa o forestal que pudieran ser

	afectados de manera significativa por las actividades del proyecto al encontrarse en una zona urbanizada, por lo que las pocas especies de fauna que pudieran transitar por el predio se encuentran adaptadas a dichas actividades y a predios contiguos que sí presentan algunas franjas o manchones de vegetación de este tipo que pudieran servir de sitios de anidación o resguardo. Por otra parte, a pesar de que el uso de suelo y vegetación del INEGI que le pertenece al sitio del proyecto indica que es "Asentamiento Humano", aún existen manchas de algunos individuos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) en la Zona Federal del Estero colindante en algunos predios aledaños al proyecto, por parte del proyecto estará estrictamente prohibido el derribo, tala y/o poda de estos individuos. Por lo anterior es que el proyecto no ejerce influencia directa sobre estos componentes ambientales.
Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades	50 m a la redonda (1.5 ha)

Aunado a lo anterior, se observa que el Área de Influencia, se encuentra en una zona con un uso de suelo de Asentamientos Humanos (Uso de Suelo, Serie VI, INEGI), tal como lo es para el Sistema Ambiental como se muestra en la **Figura IV.3**, en el cual considerando la **Figura IV.4** se observa un panorama con alto índice de actividades antropogénicas que han influenciado sobre el medio ambiente, por lo que se considera como un lugar perturbado (ver **Tabla IV.1**).

Las actividades de esparcimiento del proyecto serán únicamente diurnas y se prevendrá y cuidará la limpieza de la zona; así como el cuidado de las especies que pudieran presentarse en el área del proyecto.

Es importante que se considere el impacto socioeconómico que será positivo, ya que traerá mayor flujo económico para los pobladores cercanos, además de empleos. Dicho lo anterior, se tomó como área de influencia un radio aproximadamente de 50 m a la redonda respecto del polígono del proyecto equivalente a **1.5 ha**.

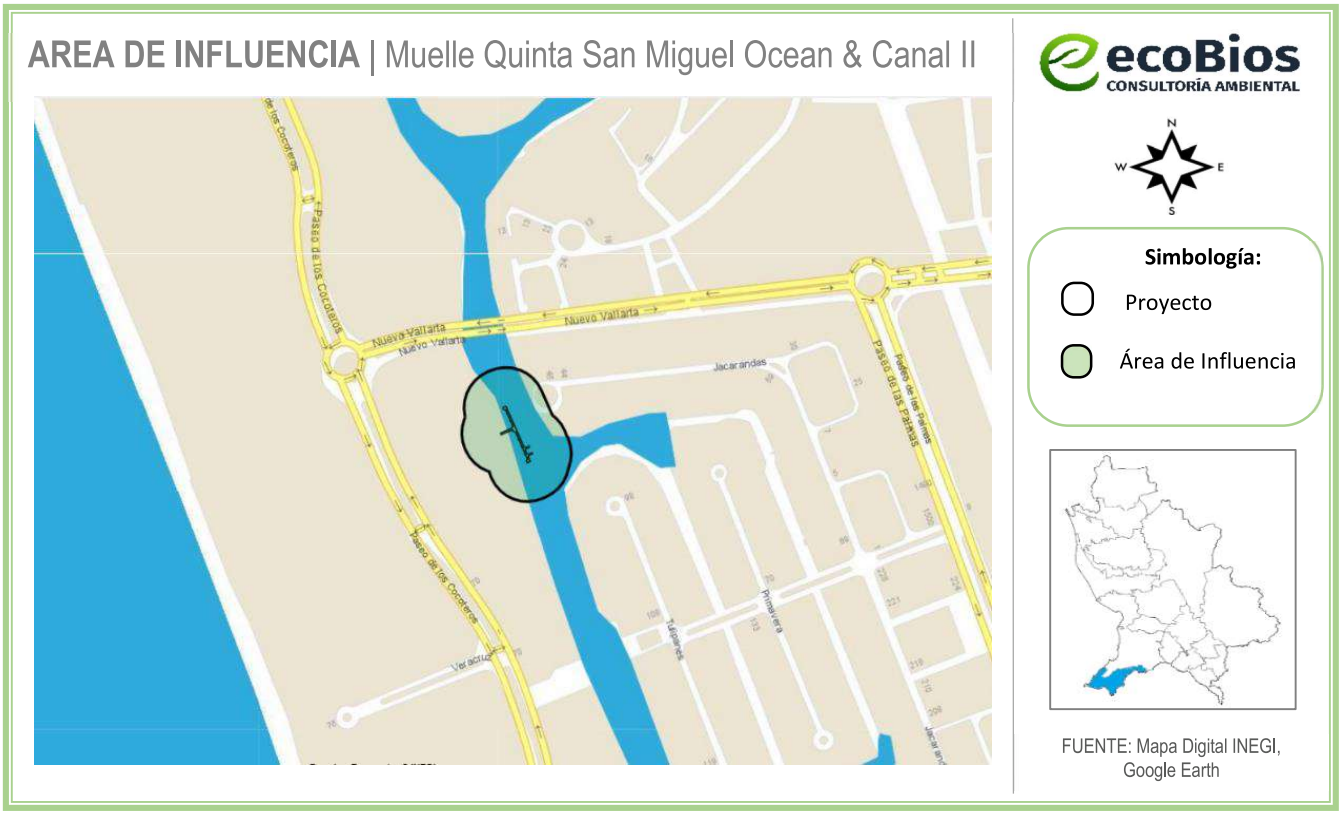


Figura IV.4 *Imagen satelital del Área de Influencia del proyecto*

A continuación, se presentan imágenes donde se observan las condiciones de urbanización que presenta el área de influencia del polígono del proyecto:













Imagen IV.1 *Fotografías del Área de Influencia del proyecto donde se aprecian las condiciones de urbanización*

IV.3 Aspectos abióticos

IV.3.1 Clima

De acuerdo a las cartas de Unidades Climáticas del INEGI, el clima que se encuentra en el área del proyecto, corresponde al tipo Aw2(w) cálido subhúmedo con lluvias de verano (ver **Figura IV.5)**.

Temperatura media anual

Tomando como referencia la información del INEGI, presenta que la Temperatura media anual del área de influencia se encuentra en un rango de 26 a 28°C. La temperatura mínima promedio es de 22.6°C en los meses de enero y febrero y la máxima en julio de 28.7°C, por lo que la oscilación térmica favorece una estabilidad térmica.

Precipitación media anual

Como se menciona en el PMDUBB, el número de días con lluvia en el municipio de Bahía de Banderas es de 60 a 80. La precipitación ocurre durante seis meses, de mayo a octubre, que representa más del 90% del total anual; los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre, para declinar en octubre e iniciarse la época de estiaje que se extiende de 5 a 7 meses, normalmente de noviembre a mayo.

Tomando como referencia la información del INEGI, presenta que la precipitación media anual del área de influencia se encuentra en un rango de 1,200 a 1,500 mm.

El volumen de la precipitación media anual es de 1,222 mm, con 48% de probabilidad de que se presente precipitación mayor a la media. La época de lluvias comienza a principios de junio y termina en octubre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación.

La evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 30 cm en el mes de junio cuando las lluvias apenas comienzan, por lo que la humedad en el suelo se conserva y resultan siendo tierras fértiles para el cultivo o plantaciones, esto se puede corroborar con la información que nos muestra el Atlas Nacional de Riesgos, donde el riesgo de sequía en el Sistema Ambiental es Muy Bajo.

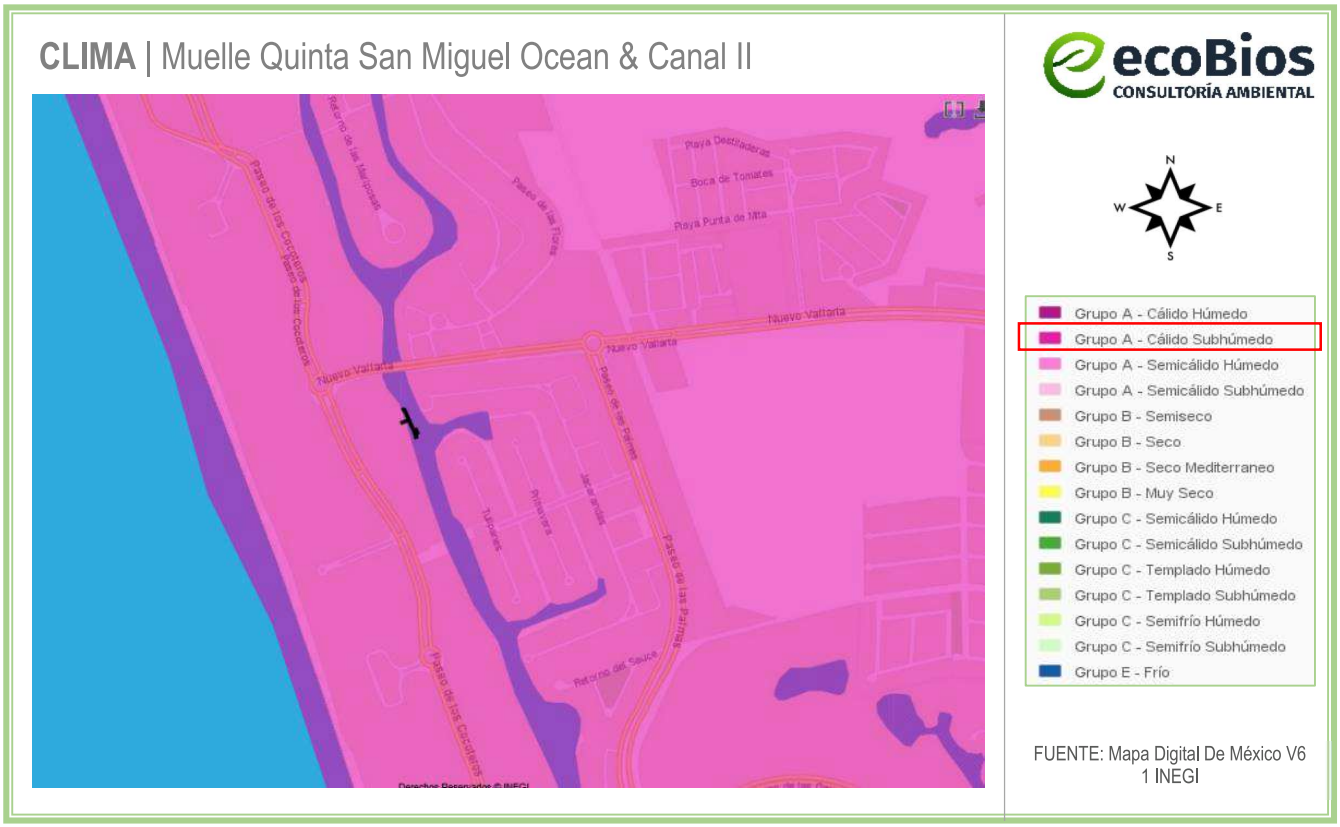


Figura IV.5 *Tipo de clima en el área del proyecto*

De acuerdo a las dimensiones del proyecto, así como a la naturaleza del mismo, el componente de clima no podrá verse afectado a causa de la operación del proyecto

Climograma de Nuevo Vallarta (ver Ilustración IV.1)

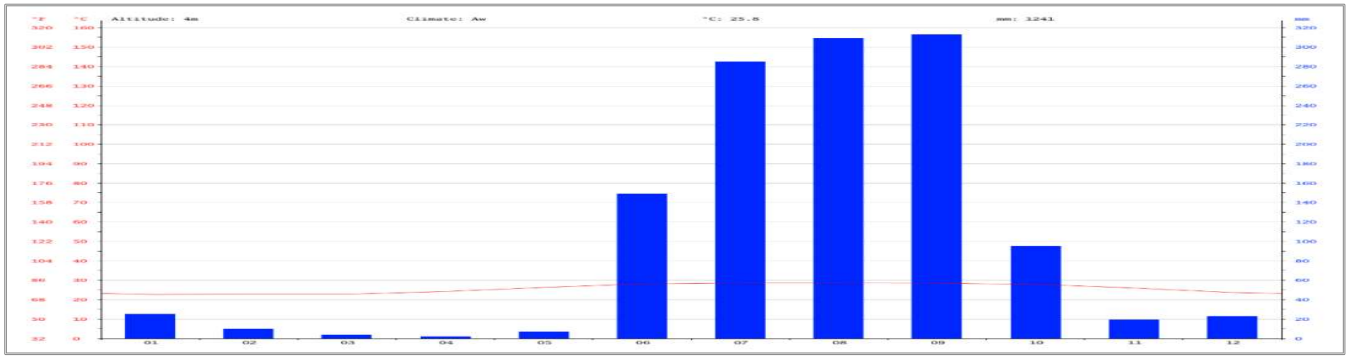


Ilustración IV.1*. Climograma*

Diagrama de Temperatura de Nuevo Vallarta (Ver Ilustración IV.2).

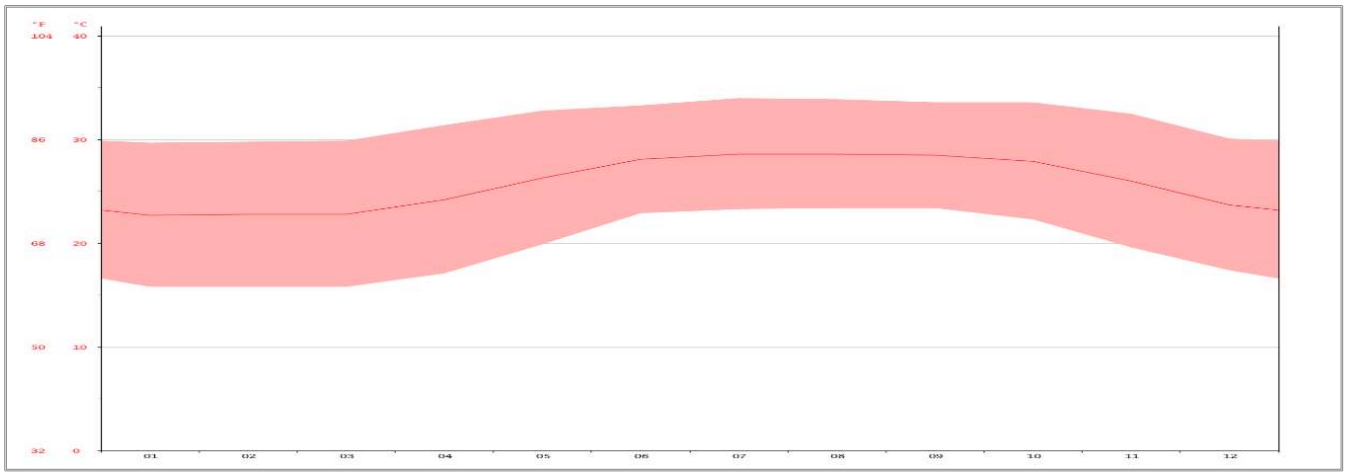


Ilustración IV.2 *Oscilaciones de temperatura*

Tabla IV.2 *Datos históricos del tiempo Nuevo Vallarta*

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	22.7	22.8	22.8	24.2	26.3	28.1	28.6	28.6	28.5	27.9	26	23.7
Temperatura min. (°C)	15.8	15.8	15.8	17.1	19.9	22.9	23.3	23.4	23.4	22.3	19.6	17.4
Temperatura máx. (°C)	29.7	29.8	29.9	31.4	32.8	33.3	34	33.9	33.6	33.6	32.5	30.1
Temperatura media (°F)	72.9	73.0	73.0	75.6	79.3	82.6	83.5	83.5	83.3	82.2	78.8	74.7
Temperatura min. (°F)	60.4	60.4	60.4	62.8	67.8	73.2	73.9	74.1	74.1	72.1	67.3	63.3
Temperatura máx. (°F)	85.5	85.6	85.8	88.5	91.0	91.9	93.2	93.0	92.5	92.5	90.5	86.2
Precipitación (mm)	25	10	4	2	7	149	285	309	313	95	19	23

La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es 311 mm. Las temperaturas medias varían durante el año en un 5.9 °C.

IV.3.2 Fenómenos climatológicos

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría Media de Incidencia de Ciclones.

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, durante la temporada de ciclones tropicales del año 2021, en la Región Administrativa IV de la Organización Meteorológica Mundial, a la que pertenece

México, se generaron 40 ciclones tropicales, 19 en el Océano Pacífico Oriental y 21 en el Océano Atlántico. En el Océano Pacífico, seis ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa de México; en orden cronológico fueron la Tormenta Tropical "Dolores" (junio) y los huracanes "Enrique" (junio), "Nora" (agosto), "Olaf" (septiembre), "Pamela" (octubre) y "Rick" (octubre) 1. Durante la noche del sábado 28 y la mañana del domingo 29 de agosto, el Huracán "Nora" siguió hacia el nor-noroeste frente a la costa de Nayarit y sur de Sinaloa.

El municipio de Bahía de Banderas, al encontrarse en la costa del Océano Pacífico, ha sido vulnerable a los ciclones tropicales y huracanes que se forman en el Pacífico Oriental. Estos sistemas pueden traer fuertes vientos, lluvias intensas e inundaciones a la zona. Algunos de los ciclones tropicales más notables que han impactado en la región de Bahía de Banderas son:

Huracán Kenna (2002): Kenna fue uno de los huracanes más significativos que impactó en Bahía de Banderas. Golpeó la región el 25 de octubre de 2002 como un huracán de categoría 5, con vientos máximos sostenidos de 250 km/h. Causó daños significativos en la zona, incluyendo inundaciones, deslizamientos de tierra y destrucción de viviendas.

Huracán Patricia (2015): Patricia se convirtió en uno de los huracanes más intensos registrados en el Pacífico oriental. Aunque no golpeó directamente a Bahía de Banderas, su cercanía causó impactos significativos en la región. El huracán Patricia tocó tierra en la costa mexicana cerca de Cuixmala, Jalisco, a unos 140 km de Bahía de Banderas. Provocó fuertes lluvias, inundaciones y daños materiales considerables.

Tormenta Tropical Manuel (2013): Aunque no fue un huracán de categoría alta, la tormenta tropical Manuel dejó un impacto considerable en la región. Provocó fuertes lluvias, deslizamientos de tierra e inundaciones en Bahía de Banderas y otras partes de México.

Huracán Willa (2018): Willa fue un poderoso huracán de categoría 3 que se acercó a la costa de Bahía de Banderas. Aunque finalmente no tocó tierra en la región, sus efectos indirectos, como lluvias intensas y oleaje alto, causaron daños y perturbaciones en la zona.

A lo largo del litoral de Nayarit se presentan vientos de tipo monzónico del suroeste al noroeste; durante el primer semestre del año existen corrientes de aire húmedas hacia la tierra, y en el segundo semestre, las corrientes son secas y hacia el mar. Las costas de Nayarit se encuentran en séptimo lugar nacional en cuanto a la frecuencia de ciclones con 21 eventos en un periodo de 27 años (1962-1988), es decir casi un ciclón por año o 4 ciclones en 5 años. Hacia el norte (Sinaloa) y hacia el sur (Jalisco) esta frecuencia aumenta a 1.2 ciclones por año o 6 ciclones por cada 5 años.

De todos los ciclones que afectaron el NW de México de 1962 a 1988, más del 30% aterrizó en las costas de Nayarit y Sinaloa; estas tormentas se originaron principalmente en el llamado Mar Mexicano, situado al Sur de las costas de Michoacán y Guerrero y caracterizado por aguas tibias (temperaturas mayores a 25 °C durante junio-octubre). Los ciclones y tormentas tropicales que afectan las costas de Nayarit y Sinaloa, corren primero paralelos a la costa de Oaxaca-Michoacán, siguiendo una trayectoria SE-NW, y una vez que alcanzan la latitud 20° N, una porción considerable (30%) recurva hacia las costas de Nayarit y Sinaloa, mientras que el resto (hasta el 75%) penetra al Golfo de California. En la estación húmeda, de junio a octubre, llegan a registrarse granizadas muy esporádicas, sin embargo, no llegan a ser de dimensiones tales que dañen, por ejemplo, a la agricultura.

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría **Medio** de Incidencia de ciclones tropicales.

La época de lluvias comienza a principios de junio y termina en octubre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación. La evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 30 cm en el mes de junio cuando las lluvias apenas comienzan, por lo que la humedad en el suelo se conserva y resultan siendo tierras fértiles para el cultivo o plantaciones, esto se puede corroborar con la información que nos muestra el Atlas Nacional de Riesgos, donde el riesgo de sequía en el municipio es **Bajo**. (Ver **Figura IV.6**)

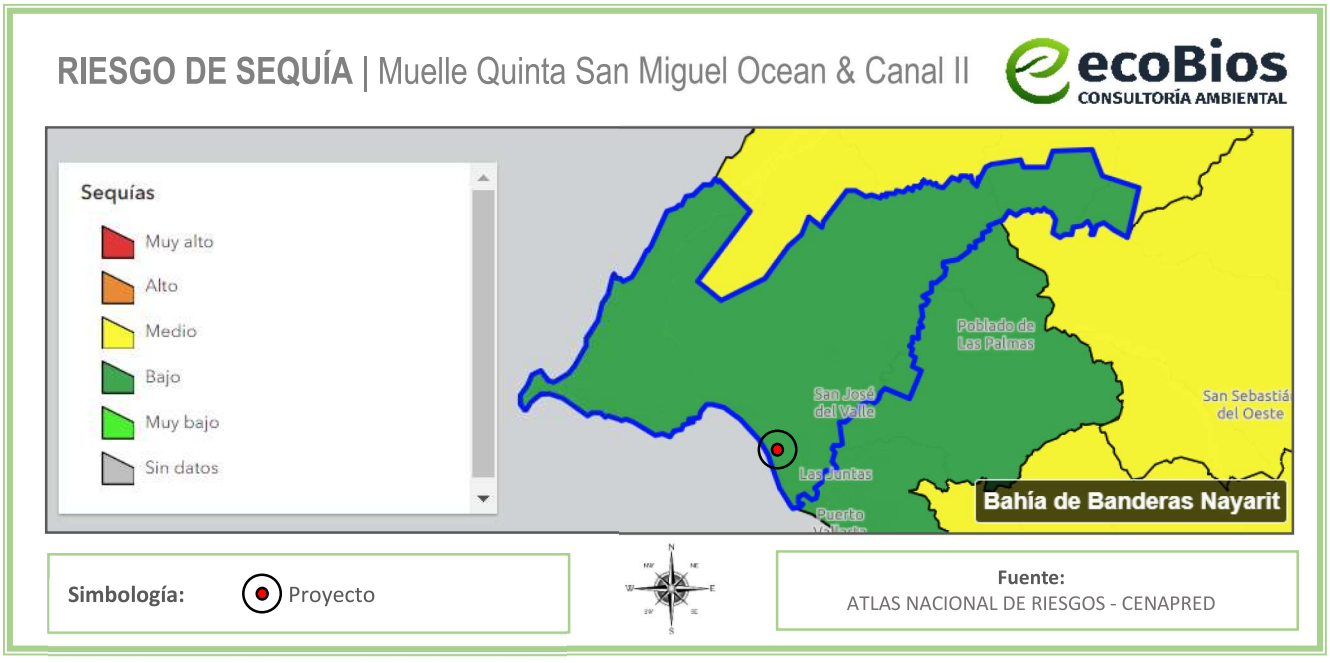


Figura IV.6 *Mapa de riesgo de Sequía por municipio*

*El índice de riesgo por ciclones tropicales es **Medio** (**Figura IV.7**).*

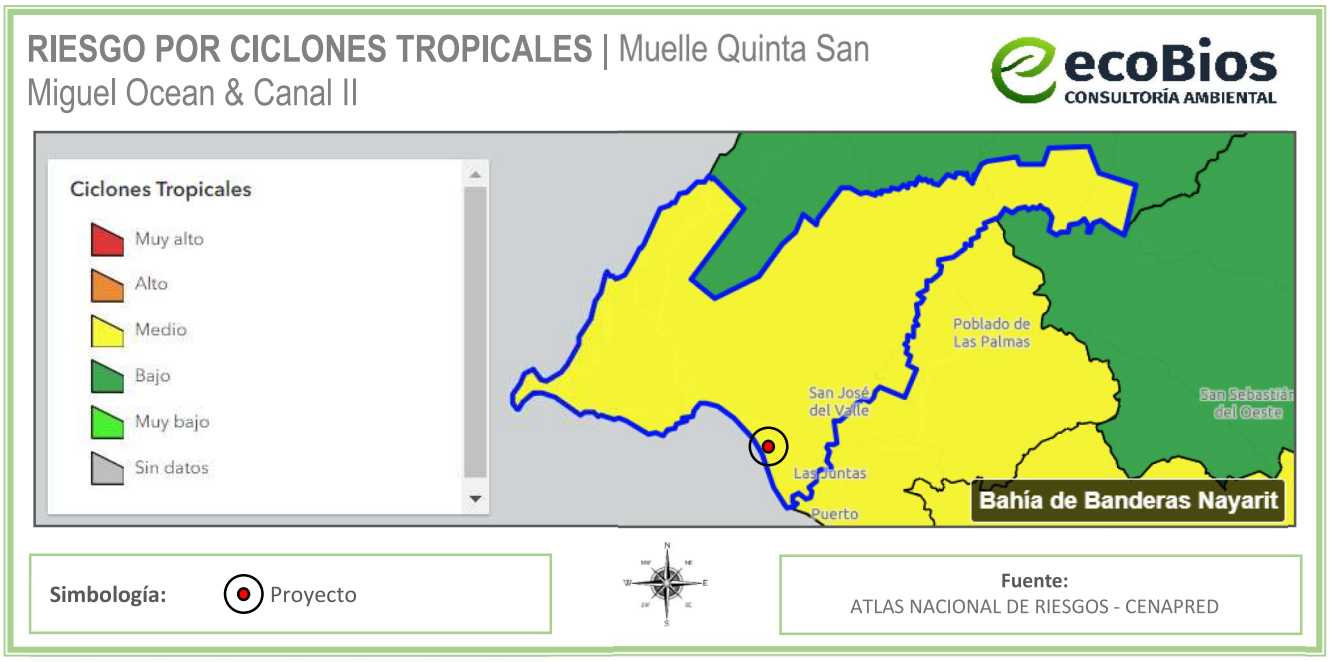


***Figura IV.7** Mapa de riesgo de ciclones tropicales por municipio*

El índice de vulnerabilidad de inundaciones es **Alto** (**Figura IV.8**).



***Figura IV.8** Mapa de riesgo de inundaciones por municipio*

IV.3.3 Geología

Se describirá principalmente el tipo de rocas que se encuentran en el Sistema Ambiental y en el Área de influencia del proyecto, que nos indican el origen del suelo y las particularidades que proveen de información para el análisis del presente documento.

Presencia de fallas y fracturamientos.

Tomando en consideración la geología regional, en el SA, se advierten 12 fallas o fracturamientos, no obstante, ninguna pone en riesgo la construcción y operación del proyecto. Para el caso particular que nos atañe, la geología existente en el área del proyecto es de tipo **Palustre** (ver **Figura IV.9**): los suelos Palustres; dentro de esta clasificación, se incluyen aquellos humedales que se ubican en las zonas de borde de ríos, lagunas de agua o planicies inundables.

Los humedales son reconocidos por las múltiples funciones que desempeñan:

1) Sirven de hábitat, ya que brindan refugio para una gran variedad de fauna acuática, terrestre y de aves.

2) Se producen productos que sirven como materia prima para construcción, recursos alimenticios, medicinales y ornamentales, todos éstos, resultado de los procesos químicos y biológicos de los humedales.

3) La belleza escénica y el aporte recreativo y educacional son funciones culturales de los humedales.

4) Regulan procesos ecológicos esenciales para la vida, ejemplo de ello son los ciclos hidrológicos y de carbono.

A pesar de las múltiples funciones de los humedales, que resultan en servicios ambientales en beneficio para el hombre, son los humanos quienes han alterado y modificado drásticamente a los humedales.

Las principales actividades antropogénicas que han dado pie a la pérdida de humedales son la tala excesiva, contaminación y el cambio de uso de suelo. Entre los cambios de uso del suelo destaca, la transformación de humedales a potreros y el relleno de humedales, para la construcción de viviendas, centros comerciales o desarrollos turísticos. Los problemas que se generan con la pérdida de humedales están vinculados con la disminución de los beneficios de las funciones que los humedales desempeñan, que se traducen en servicios ambientales.



Figura IV.9 *Geología del área del proyecto*

La descripción del tipo de geología en el área del proyecto es la siguiente:

Los **suelos palustres** son suelos de humedales caracterizados por estar saturados de agua, ricos en materia orgánica (como turba), con pocas bacterias aeróbicas debido a la falta de oxígeno (condiciones anaeróbicas), lo que resulta en suelos oscuros, ácidos y reductores, donde prosperan plantas adaptadas como juncos e Iris, cruciales para la filtración del agua y el hábitat de fauna.

Características Principales:

- **Saturación Hídrica:** Permanecen inundados o saturados de agua de forma continua o periódica.
- **Materia Orgánica:** Acumulan gran cantidad de materia orgánica vegetal en descomposición, formando turba en muchos casos.
- **Condiciones Anóxicas:** Poca o nula presencia de oxígeno, creando ambientes reductores, a menudo ácidos (pH bajo).
- **Textura y Color:** Suelen ser lodosos, limosos, de colores oscuros (verdes a negros).
- **Gases:** Se produce metano y nitrógeno por descomposición bacteriana.

Tipos de Ambientes Palustres:

- **Pantanos:** Depresiones someras con poca profundidad de agua.
- **Marismas:** Depresiones cercanas al mar inundadas por las mareas.
- **Turberas:** Acumulaciones de turba.
- **Bosques Palustres:** Humedales dominados por árboles y arbustos adaptados.

Plantas Palustres (Vegetación):

- Plantas acuáticas adaptadas a suelos muy húmedos o con raíces en agua poco profunda (5-20 cm).
- Ejemplos: Juncos, Equisetum, Iris, Thalia geniculata, entre otras.

Importancia Ecológica:

- Filtran el agua y mejoran su calidad.
- Sirven de refugio y alimento para aves, insectos y anfibios.
- Protegen las costas de la erosión y controlan inundaciones.
- Son vitales para la biodiversidad.

IV.3.4 Fisiografía

El territorio estatal comprende parte de cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico, Llanura Costera del Pacífico y Sierra Madre del Sur.

El proyecto se localiza en la Provincia fisiográfica conocida como **Sierra Madre del Sur**; en la Subprovincia **Sierras de la Costa de Jalisco y Colima**. (Ver **Figura IV.10**)

Provincia Sierra Madre del Sur. Es considerada entre las más complejas del país, debido a su relación con la placa de Cocos. A dicha placa se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas de Oaxaca, Guerrero y Colima, pero sobre todo en la Trinchera de Acapulco, que es una de las zonas más activas.

Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales rasgos morfoestructurales de la provincia (depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa) tengan orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones noroeste-sureste del norte del país.

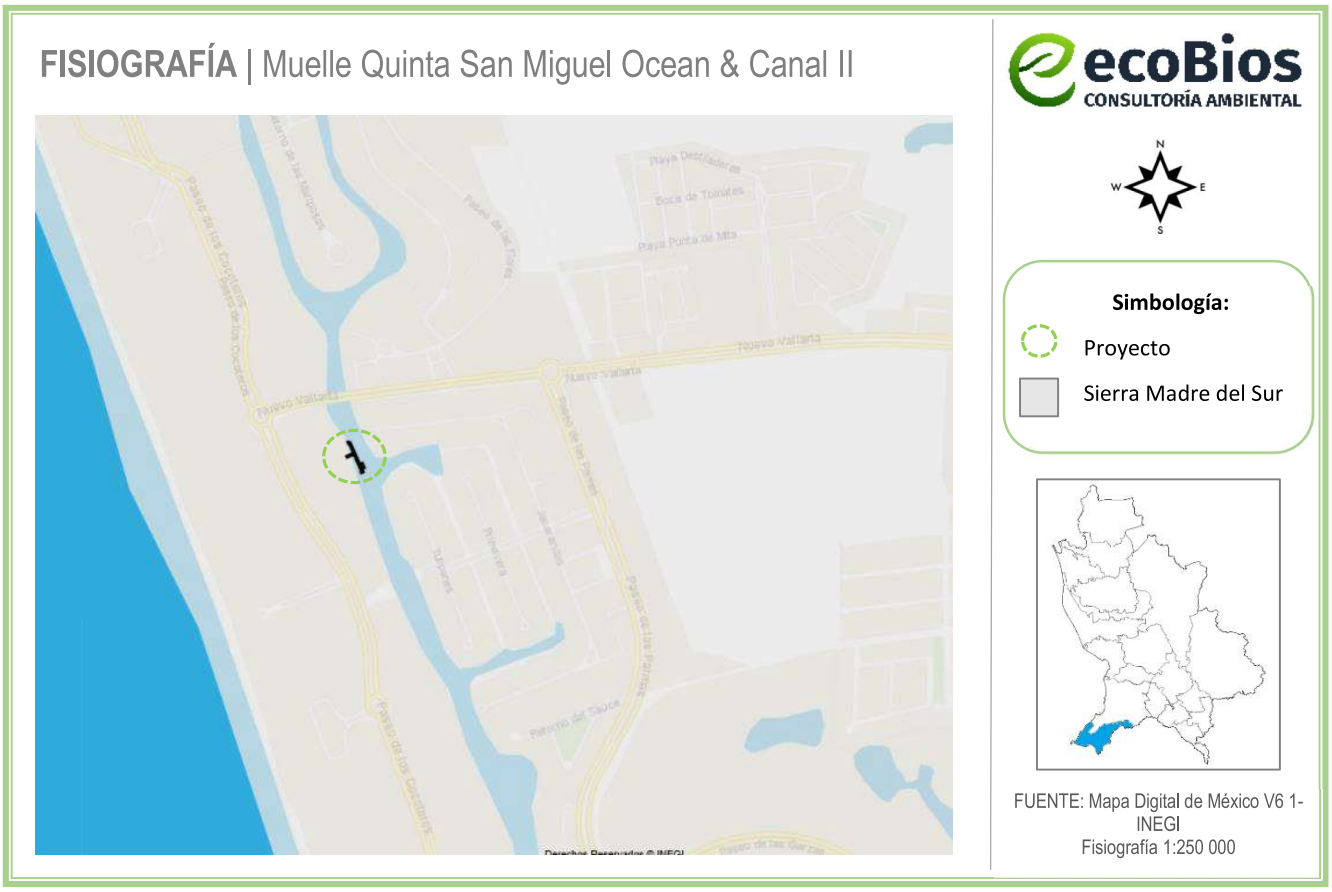


Figura IV.10 *Fisiografía del área del proyecto*

Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima. La franja irregular de esta subprovincia que penetra en el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la Bahía de Banderas y el territorio contiguo; abarca todo el municipio de Bahía de Banderas, parte de los municipios de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una pequeña fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas. Su extensión equivale a 7.57% de la superficie total del estado. Panorámica de la llanura deltaica del río San Pedro Mezquital. Presenta los siguientes sistemas de topoformas: sierra alta compleja, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las sierras Vallejo y Zapotán; llanura costera con deltas, corresponde a la llanura costera del río Ameca, lugar en el que están situadas las poblaciones Valle de Banderas y San Juan de Abajo; llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos, en la cual se asientan las localidades Punta de Mita e Higuera Blanca; lomerío, bordea a la sierra Vallejo en sus flancos oriental y sur; valle ramificado con lomeríos, en las poblaciones Monteón y Lo de Marcos; y valle ramificado, sitio donde se localiza el poblado Aguamilpa.

IV.3.5 Edafología

Tanto en el sitio del proyecto como en el S.A., el tipo de material predominante es Solonchak y Arenosol.

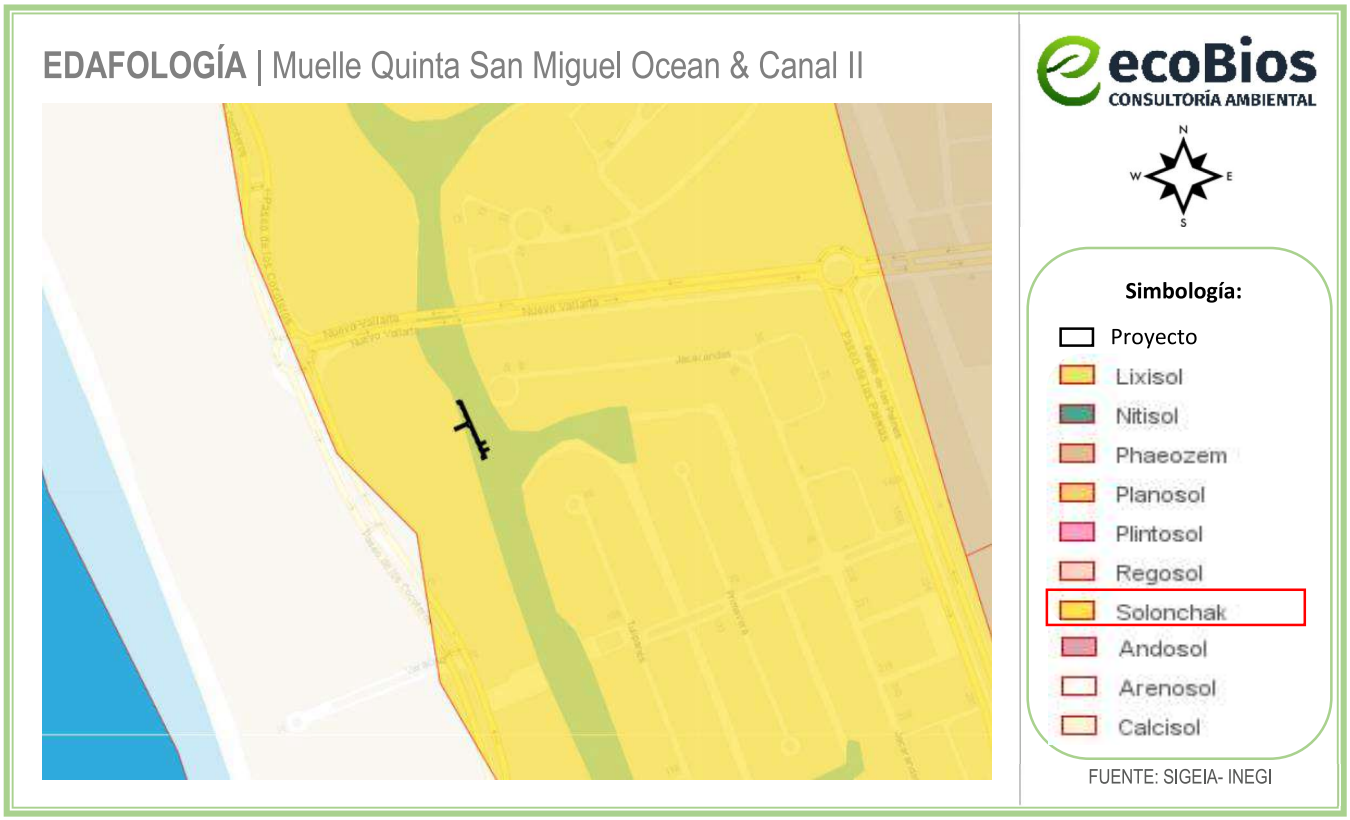


Figura IV.11 *Edafología del área del proyecto*

Descripción de los tipos de suelo:

Solonchak.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado. Estos suelos tienen alta concentración de sales solubles, asimismo están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas. El desarrollo del perfil es de débil a fuertemente meteorizados. En áreas bajas con capa de agua somera, la acumulación de sales es mayor en la superficie. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado.

Arenosol (AR)

Del latín arena, arena. Suelos con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento. Los Arenosoles más susceptibles a la degradación por cambio de uso son los de clima

húmedo. La superficie más importante de Arenosoles se encuentra en los desiertos de Sonora, Baja California y Baja California Sur. En la zona seca son usados para pastizales, pueden usarse para cultivos rentables en caso de contar con sistemas de riego. En los trópicos húmedos están químicamente agotados y son altamente sensibles a la erosión.

Dicho lo anterior, considerando las características geológicas, fisiográficas y edafológicas, la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto no afectará de manera ambiental o económica la utilización de esta superficie, ya que éste se ubica en una zona que está marcada por actividades antropogénicas, aunado a que el polígono se encuentra dentro de una zona en proceso de urbanización con enfoque turístico por lo que ya existe la presencia de diferentes infraestructuras dentro del sistema ambiental.

IV.3.6 Hidrología superficial

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el área de estudio se encuentra localizada dentro de la **Región Hidrológica Huicicila"**, dentro de la **"Cuenca Hidrológica Río Huicicila-San Blas"**, en la **"Subcuenca Puerta de Fierro"**, en la microcuenca **"Ixtapa"** (ver **Figura IV.12**).

La Región Hidrológica y Cuenca Hidrológica del Sistema Ambiental y área del proyecto, se describe a continuación:

Región Hidrológica Huicicila. Superficie: 4,391.25 ha. Se encuentra dividida en dos porciones; la norte y la sur. Esta división se debe a que se interpone entre ambas la cuenca del río Ameca, la cual constituye la región hidrológica 14. La porción norte se localiza entre los 20°41'00'' y 21°48'00'' de latitud norte y entre los 104°41'0011 y 105°31'00'' longitud oeste, en el estado de Nayarit; la porción sur corresponde al estado de Jalisco. Dentro de esta región se encuentran localidades importantes como: San Blas, Miravalles, Compostela, Jalcocotán y Zacoalpan. Sólo una cuenca entra en la porción norte, estando la totalidad en el estado de Nayarit.

Cuenca Hidrológica Río Huicicila – San Blas. Superficie: 59,276.18 ha. Drena una superficie de 3,553.665 km^2. Esta cuenca es de forma alargada en dirección a su corriente; está limitada al norte por la cuenca del río Chico, al este por la cuenca del río Santiago, al Sureste en su parte alta por la cuenca del río Santiago, al sur en su parte alta por la cuenca del río Ameca y en su parte baja por una Ciénega correspondiente a pequeños arroyos de la vertiente del Océano Pacífico. La corriente principal de esta cuenca tiene su origen en varias afluentes que nacen al poniente de la sierra y al noroeste de la ciudad de Compostela, Nayarit; mantiene una dirección general hacia el oeste en sus primeros 30 km, para continuar con dirección hacia el suroeste hasta su desembocadura en la Boca de Chila en el Océano

Pacífico después de un recorrido total de 50 km. La contaminación en esta cuenca es considerada de tercer orden en sus condiciones actuales, su capacidad de auto-purificación es suficiente.

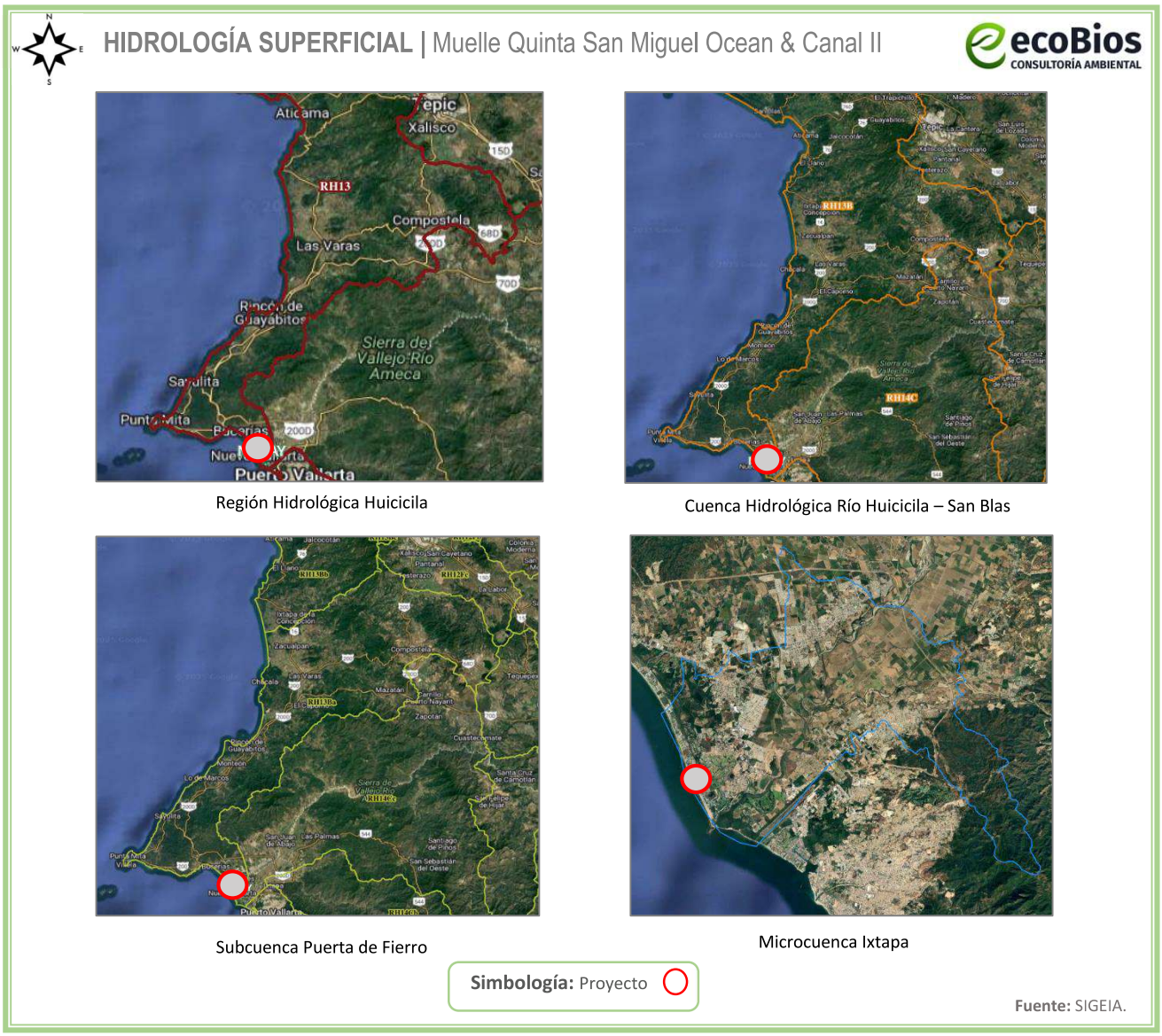


Figura IV.12 *Hidrología superficial*

Las características climáticas, orográficas y geológicas del estado de Nayarit, determinan su gran potencial hidrológico superficial, que comprende las múltiples corrientes y cuerpos de agua, naturales y artificiales; es manifiesta la importancia económica que tiene este recurso en el desarrollo de zonas agrícolas y fuentes generadoras de energía eléctrica, como en el sustento de actividades acuícolas.

El cuerpo de agua más cercano al proyecto es el estero El Chino y la laguna del Quelele que se encuentra un poco más alejada hacia el norte del polígono del proyecto. (Ver **Figura IV.13**).

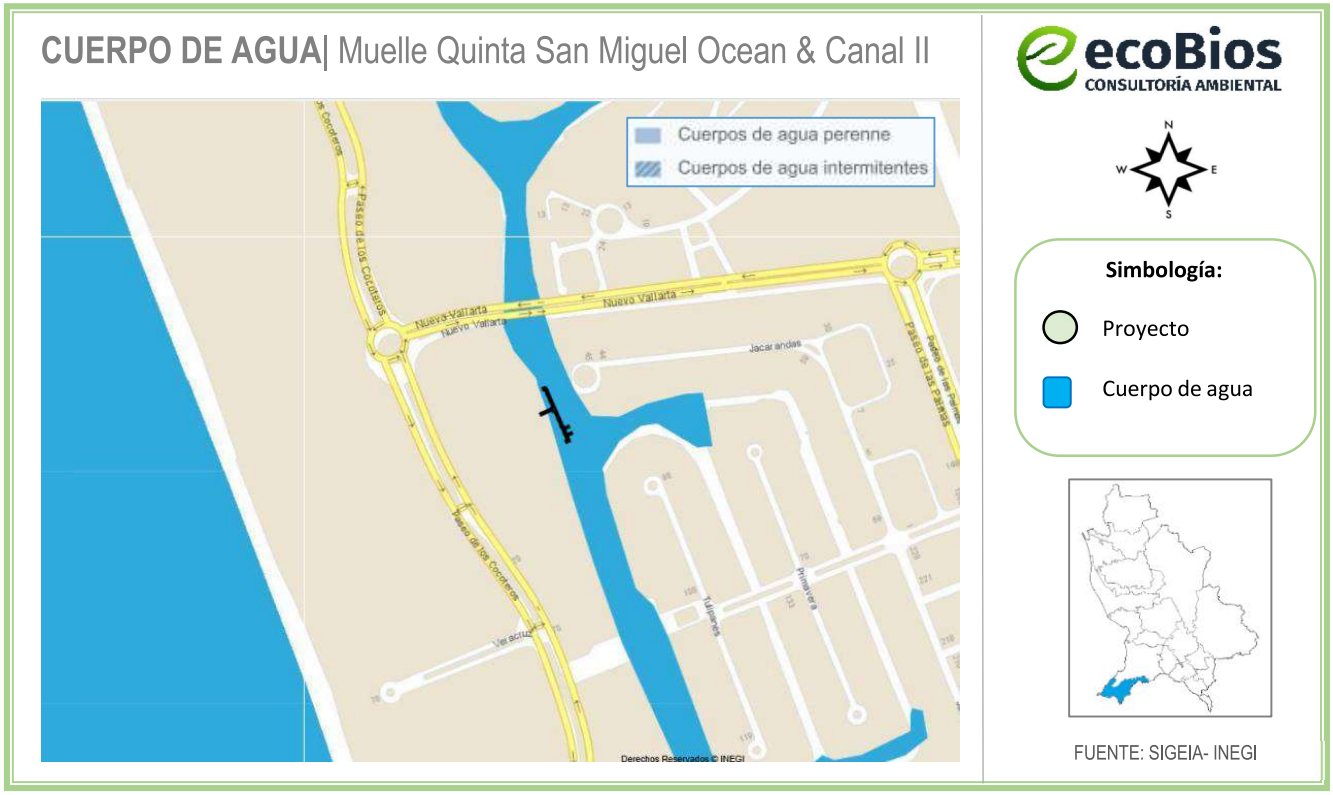


Figura IV.13 *Cuerpos de agua cercanos al proyecto*

IV.3.7 Hidrología subterránea

En el S.A. subyace una zona predominantemente de material consolidado con posibilidades medias de rendimiento del acuífero, formados por depósitos granulares de tipo aluvial, heterogéneos de arena, grava y boleos, mezclados con arcillas. Tienen excelente permeabilidad y llegan a tener espesores de hasta 350m.

La estructura de los escurrimientos es muy densa en la sierra mientras que en el valle es menor. Con relación a las características del material geológico y de acuerdo a la información cartográfica la permeabilidad del suelo en toda la región.

El pie de monte que hace la transición entre la llanura y las laderas de la sierra presenta posibilidades medias, mientras que en el Valle de Banderas la permeabilidad es de media a alta.

El Valle de Banderas es un relleno de aluviones originado por el intemperismo de las rocas ígneas intrusivas, (granito y granodiorita) tiene importantes acuíferos libres con niveles estáticos de 10 m aproximadamente. Los aprovechamientos son mediante pozos o norias. Los datos de extracción son al nivel de la zona turística a lo largo de la zona litoral costera.

En (1990) se tienen identificados 120 pozos profundos perforados, aunque la mayoría funciona solo de forma eventual y aproximadamente se habían identificado 250 norias y pozos someros.

El incremento de la explotación del acuífero en la zona es la siguiente: Durante el periodo de 1970 a 1980, se observó un consumo medio de 5 millones de m3 /año y a raíz del incremento de las actividades turísticas y al crecimiento urbano, durante la década de 1980 – 1990, el consumo se incrementó a 35 millones de m^3, para el periodo 1990 – 2000, se aprecia un incremento en el consumo hasta 52 millones de milímetros cúbicos.

Tabla IV.3 *Evolución del consumo de agua en la zona del municipio*

Periodo	Consumo
1970 – 1980	5 millones de m^3
1980 – 1990*	35 millones de m^3
1990 – 2000*	52 millones de m m^3
Recarga media anual	127 millones de m m^3

** Incremento de la actividad turística*

Como se muestra en la **Figura IV.10**, la región del área de estudio pertenece a la **Zona de explotación: 1807. Valle de Banderas**: este acuífero costero que se localiza en la porción suroeste del Estado de Nayarit, cubre una superficie de 1,189.43 kilómetros cuadrados, comprende parcialmente los municipios de Bahía de Banderas, Compostela y San Pedro Lagunillas. Administrativamente corresponde a la Región hidrológico-administrativa Lerma-Santiago-Pacífico.

Los límites del acuífero Valle de Banderas, clave 1807, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos"

Las principales localidades urbanas ubicadas en la superficie del acuífero son: San José del Valle, con 22,541 habitantes; Mezcales, con 20,0092 habitantes; San Vicente, con 14,324 habitantes; Bucerías con 13,098 habitantes; San Juan de Abajo, con 10,442 habitantes; Valle de Banderas, con 7,666 habitantes; Las Jarretaderas; con 6,262 habitantes y El Porvenir, con 6,046 habitantes. Dentro de la superficie del acuífero se incrementó la población en un 39.3 por ciento, con respecto al conteo del año 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, donde se registró una población de 78,465 habitantes. En la superficie del acuífero Valle de Banderas, clave 1807, habita casi el 10.1 por ciento del total de la población del Estado de Nayarit.

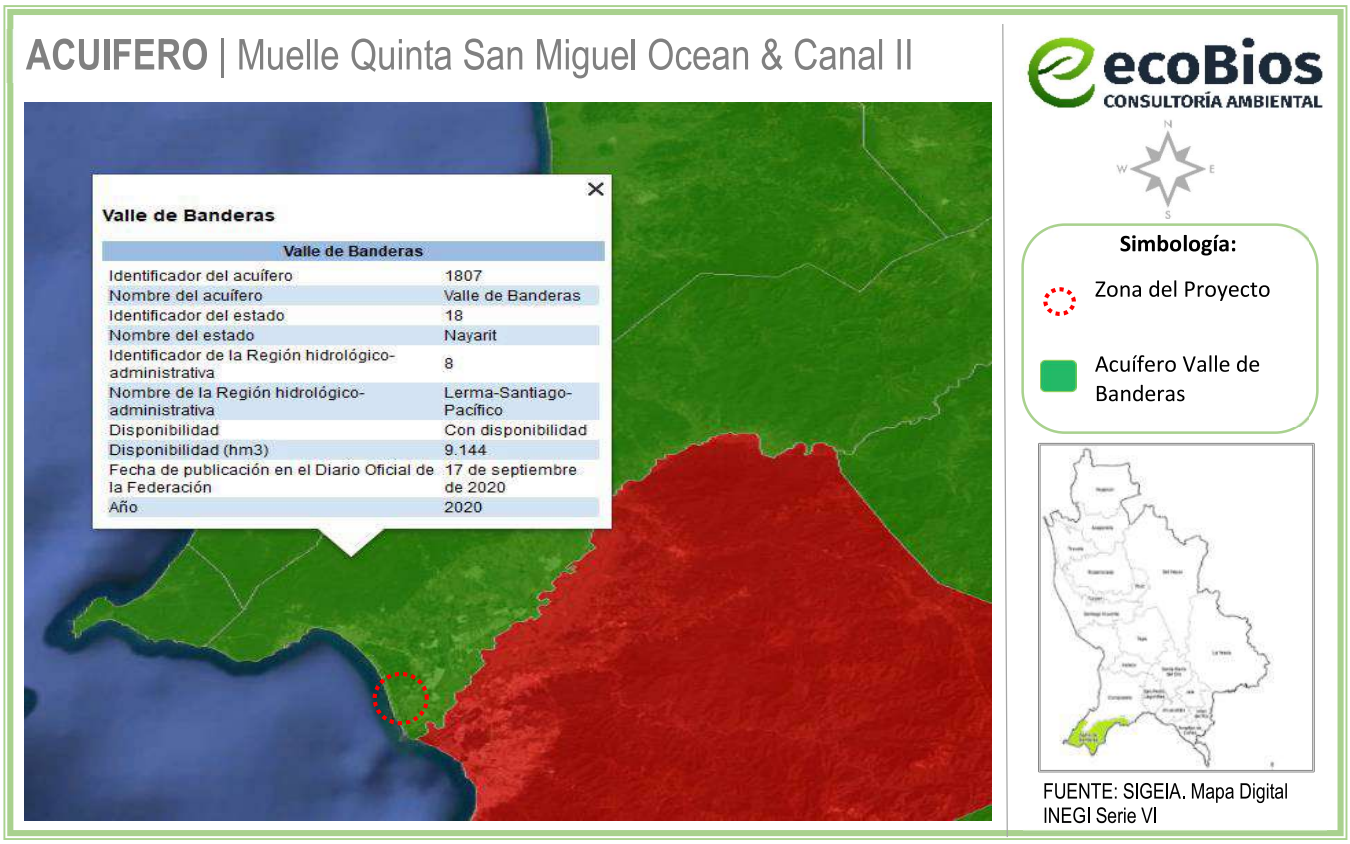


Figura IV.14 *Acuífero Valle de Banderas*

La infiltración del agua se condiciona por el tipo de material (roca o suelo) o conjunto de materiales, cuyas características fisicoquímicas les permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir el agua subterránea, el área del proyecto se conforma por Material no consolidado con rendimiento alto (ver **Figura IV.14**).

Donde según el INEGI en su Diccionario de Datos Hidrológicos de Aguas Subterráneas, se tiene la siguiente descripción:

6a. MATERIAL NO CONSOLIDADO CON RENDIMIENTO ALTO > 40 lps.
Unidad constituida por suelos, arenas, gravas, conglomerados y/o tobas arenosas mal compactadas que presentan alta permeabilidad y capacidad de almacenar agua debido a su porosidad, bajo grado de cementación. Las obras de explotación existentes en esta unidad tienen rendimiento promedio superior a 40 litros por segundo.

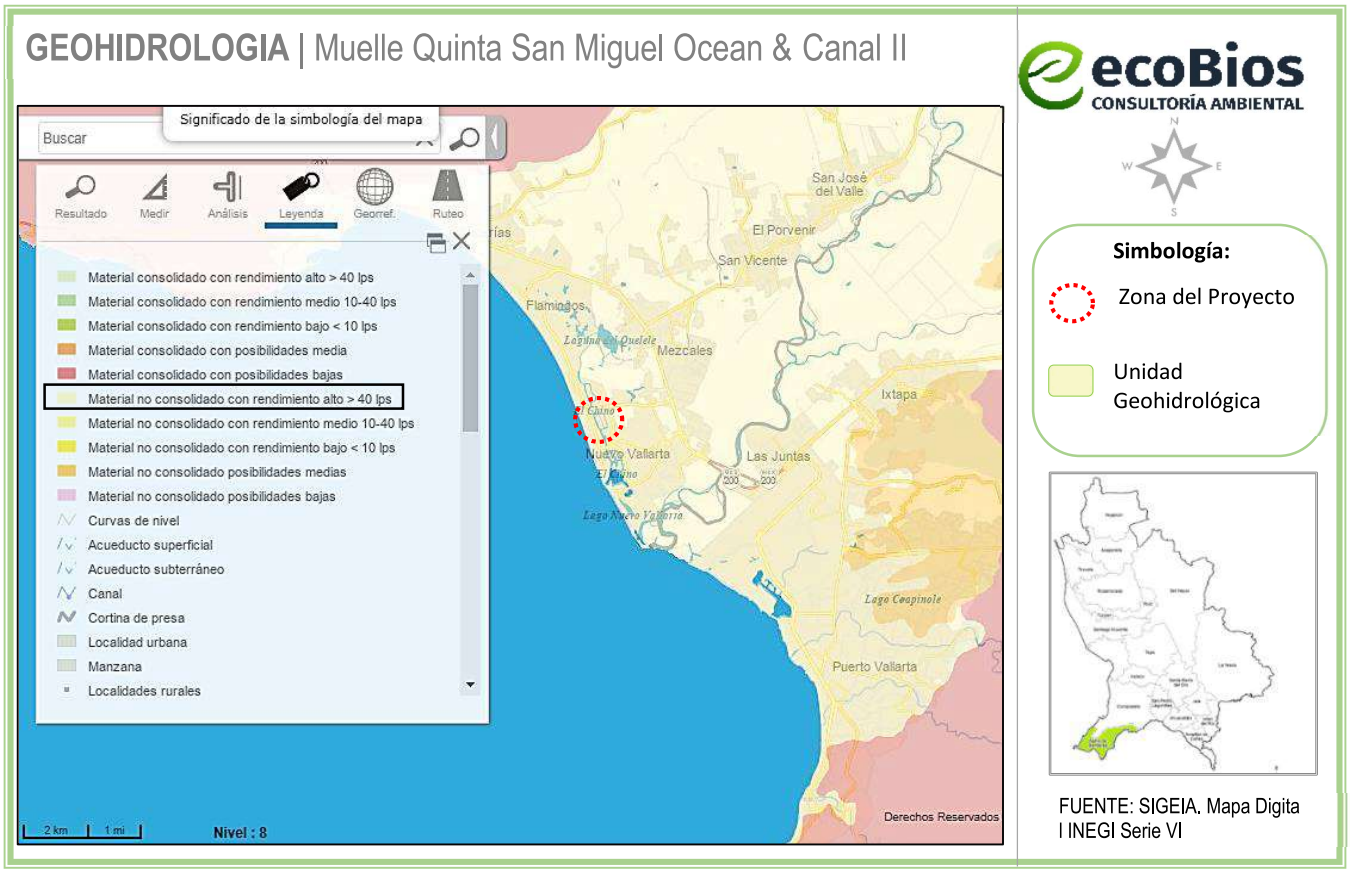


Figura IV.15 *Hidrología Subterránea del área del proyecto*

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 Vegetación

Para la realización de este inciso se han consultado diversos documentos en tanto para el análisis del S.A., así como la ejecución de trabajo de campo para el sitio del Proyecto.

En este tenor y tomando como punto de partida a la clasificación realizada por Rzedowski, el S.A. se ubica en la denominada Provincia de la Costa Pacífica Mexicana. Esta provincia se extiende en forma de una franja angosta e ininterrumpida desde el este de Sonora el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas. A grandes rasgos le corresponde el clima caliente y semihúmedo, tendiendo a veces a semiseco; el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio son los tipos de vegetación más frecuentes. Para más detalles ver siguiente croquis.

De acuerdo al análisis cartográfico de la Carta de Uso de suelo y vegetación modificada por la CONABIO, el S.A. se encuentra mayormente ocupado por vegetación de manejo, agrícola, pecuario y forestal, con

algunas zonas de popal y tular y selva baja caducifolia y subcaducifolia, tal y como puede observarse en la **Figura IV.12**.

Sin embargo, debido a que el S.A. forma parte de una zona catalogada como Asentamientos Humanos, se ha visto reducida su superficie de vegetación ya que de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano (2002) la superficie en la que se encuentra el S.A. está destinada a un uso turístico, mientras que en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Nuevo Vallarta y Flamingos se le destina un uso de vivienda unifamiliar. Aun así, es posible observar remanentes de vegetación, principalmente ubicados en los lotes vacíos dispersos dentro del S.A., en los cuales se desarrolla un estrato vegetal considerado como pastizal inducido y/o vegetación secundaria. De igual forma, al contar con un canal de navegación, es posible encontrar relictos de vegetación de manglar dispersos en manchones a lo largo del S.A.

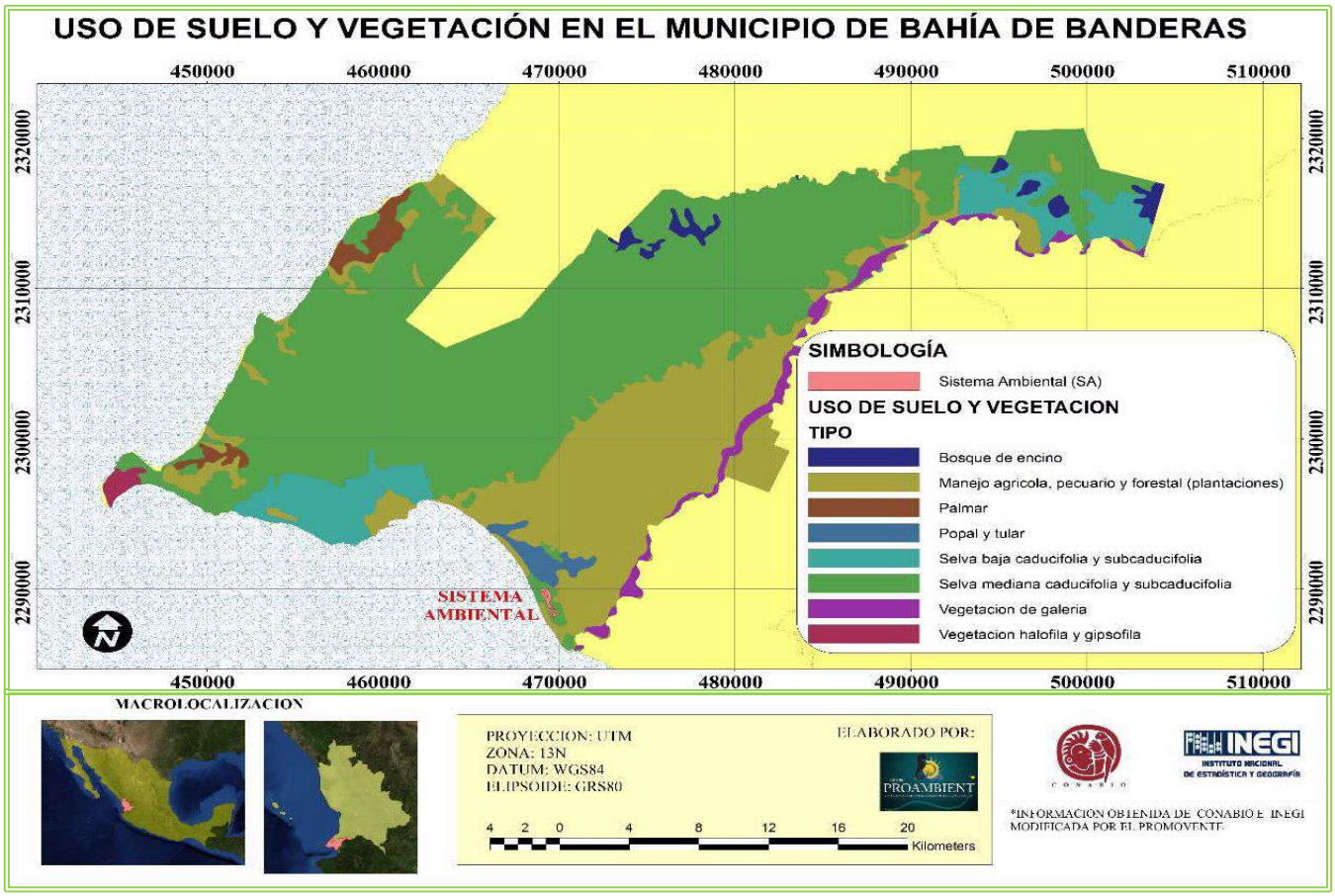


Figura IV.16 *Uso de suelo y vegetación en el Municipio de Bahía de Banderas*

Se realizaron releves de vegetación bajo la metodología propuesta por el World Institute for Conservation and Environment, en todo el sistema ambiental (SA) y sitio del proyecto con el propósito de reconocer las especies que se distribuyen ahí. Para esto, se realizaron recorridos de campo, y con

base en el apoyo bibliográfico y el conocimiento previo de especialistas, se registraron las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas más conspicuas observadas directamente, con el fin de conformar un listado florístico de la riqueza vegetal del sistema ambiental del área de estudio, el cual se presenta a continuación:

Tabla IV.4 *Especies vegetales identificadas dentro del S.A.*

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	NOM-059-SEMARNAT-2010
Agavaceae	Agave azul	*Agave tequilana*	Ar	
Amaranthaceae	Quelite	*Amaranthus hybridus*	H	
Anacardiaceae	Mango	*Manguifera indica*	A	
Arecaceae	Palma de coco	*Coccos nucifera*	A	
Arecaceae	Palma areca	*Chrysalidocarpus lutescens*	A	
Bignoniaceae	Tulipán africano	*Sphatodea campanulata*	A	
Combretaceae	Mangle blanco	*Laguncularia racemosa*	A	A
Combretaceae	Almendro	*Terminalia catappa*	A	
Euphorbiaceae	Higuerilla	*Ricinus communis*	H	
Euphorbiaceae	Crotos	*Codiaeum variegatum*	H	
Fabaceae	Huizache	*Acacia farnesiana*	Ar	
Fabaceae	Concha	*Acacia cochliacanta*	A	
Fabaceae	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	A	
Fabaceae	Sierrilla	*Mimosa leptocarpa*	H	
Flacourtiaceae	Caesaria	*Casearia tremula*	A	
Heliconiaceae	Heliconia	*Heliconia acuminata*	Ar	
Malvaceae	Malva	*Malvastrum coromandelianum*	H	
Moraceae	Ficus	*Ficus benjamina*	A	
Moraceae	Higuera	*Ficus insipida*	A	
Nyctaginaceae	Buganvilia	*Bouganvillea glabra*	Ar	
Poaceae	Pasto Guinea	*Panicum maximum*	H	
Poaceae	Pasto Bermuda	*Cynodon dactylon*	H	
Rizophoraceae	Mangle rojo	*Rhizophora mangle*	A	A
Rubiaceae	Ixora	*Ixora coccinea*	H	
Rutaceae	Limón	*Citrus limon*	A	
Strelitziaceae	Palma del viajero	*Ravenalia madagascariensis*	A	
Strelitziaceae	Ave del paraíso	*Strelitzia reginae*	H	
Verbenaceae	Mangle negro	*Avicennia germinans*	A	A
Verbenaceae	Lantana	*Lantana camara*	Ar	

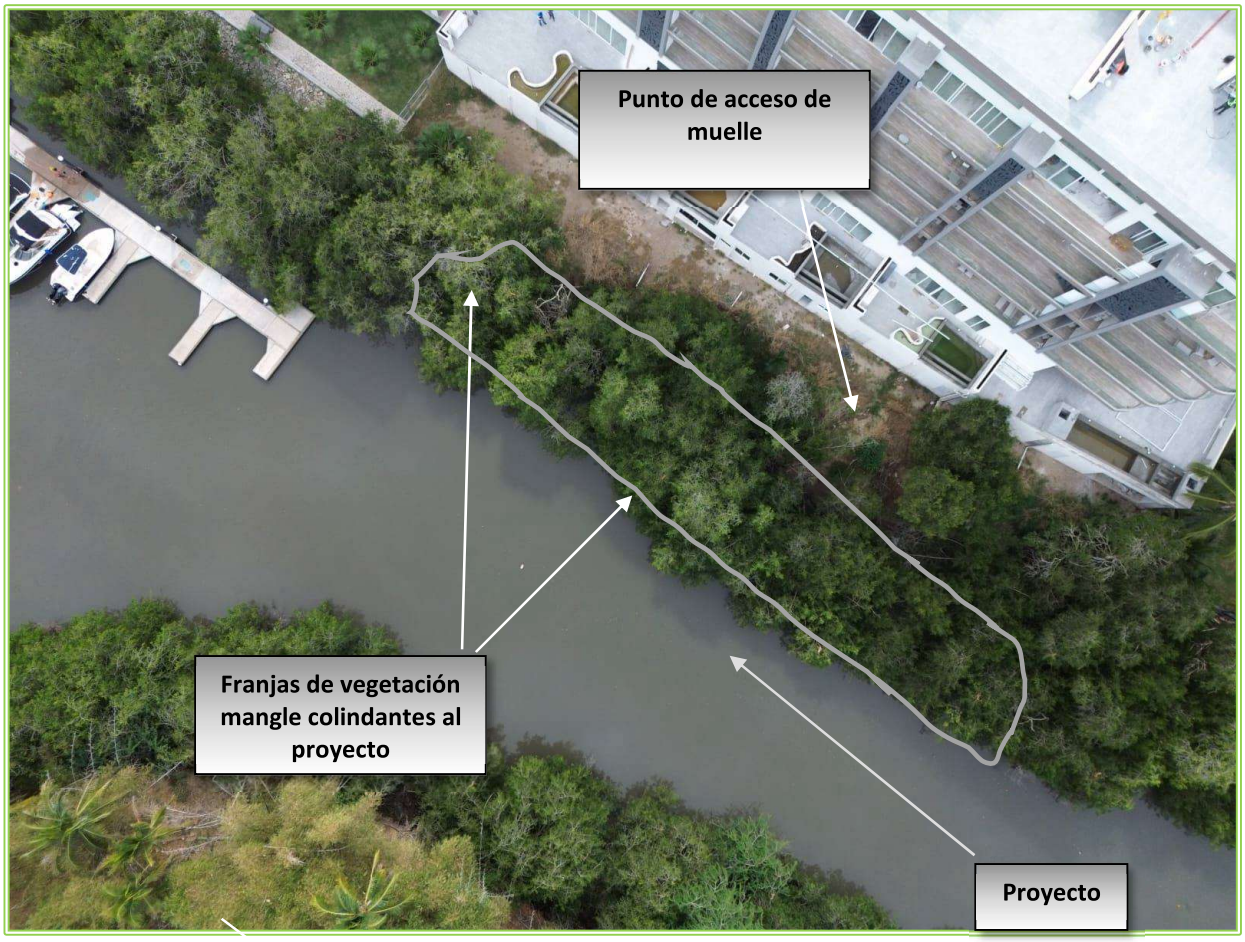
Zamiaceae	Cicada	*Dioon edule*	H	

A= Árbol, Ar= Arbusto, H=Herbáceo

Para la realización de este trabajo botánico, se hizo un recorrido de campo en donde se anotaron los nombres de las plantas que conocíamos previamente en campo y también se colectaron las especies herbáceas que estaban en floración o fructificación para su posterior identificación con la debida literatura (Pennington 2005). Resultados

- **Estructura de franja de vegetación**

Al realizar las visitas de campo se lograron identificar tres franjas de vegetación en los predios colindantes al proyecto y un más frente al mismo hacia el sureste, las cuales incluyen diversas especies, incluyendo ejemplares de mangle, dentro del área de influencia del proyecto, pero **FUERA** del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto. Dichas franjas de vegetación cuentan con una superficie de aproximadamente 370.00 m^2 y 1,718.00 m^2, sin embargo, no está compuesta por ejemplares en su totalidad, si no de manchones del mismo y ejemplares dispersos, como se muestran en la siguiente imagen:



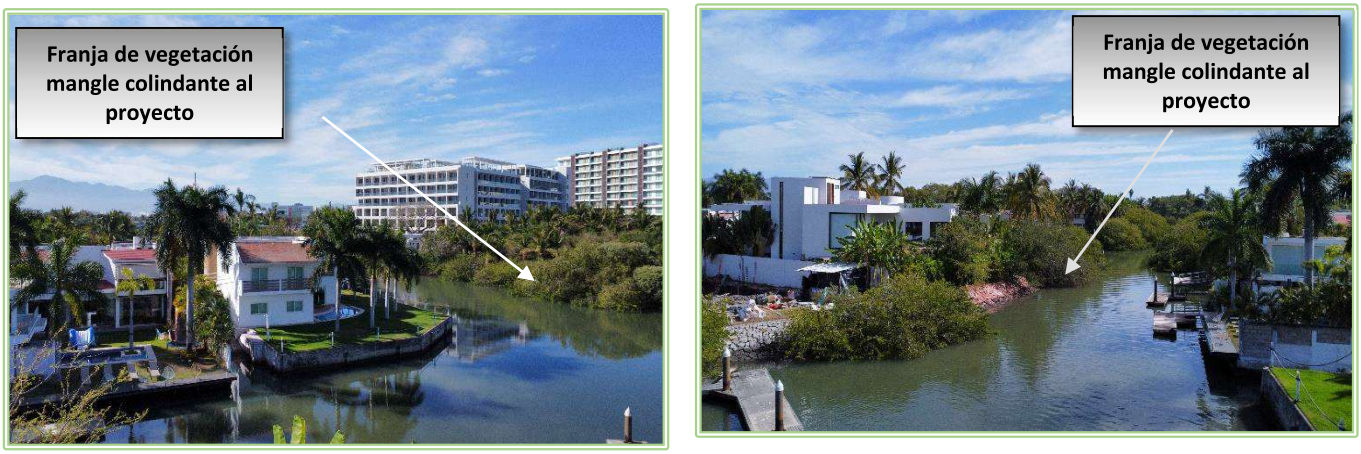


Imagen IV.2 *Franja de vegetación dentro del área de influencia.*

A pesar que esta franja de vegetación se encuentra fuera del sitio de proyecto y no se verá afectada por ninguna actividad relacionada con el proyecto, debido a que se encuentra dentro del área de influencia y a la relevancia de las especies de mangle por los servicios ambientales que ofrecen, así como a que se encuentran enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procedió a realizar un análisis para determinar las especies que componen esta franja, así como su estructura.

De acuerdo al censo realizado a la franja de vegetación identificada, esta se compone de 4 especies arbóreas diferentes, siendo principalmente mangle, perteneciente a dos especies diferentes, el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), esta especie constituye el 45% de todos los ejemplares que constituyen estas franjas de vegetación y presentan una gran ramificación, característica de las especies de mangle.

IV.4.1.1 Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto

Durante la visita de campo se pudo constatar que en el predio del proyecto no quedan elementos representativos de manglar ni del bosque tropical subcaducifolio. Algunos individuos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) se desarrolla más en los predios vecinos, y por causas desconocidas no existe justo en esta franja del Lote del proyecto, sin embargo, es probable que esta sección se vuelva a revegetar por procesos naturales. El predio en sí, cuenta con ejemplares de palma areca (*Dypsis Lutescens), (Cordyline fructicosa), (Musa Paradisiaca), (Palma de Madagascar),* palmera de abanico mexicana (*Washingtonia robusta),* plantas de areca o palmera de bambú *(Dypsis lutescens)*, helecho (*Pteridium aquilinum)*, algunos elementos arbóreos dispersos, de carácter más bien secundario, como es, el guamúchil *(Pithecellobium dulce),* sobre el litoral que colinda con el canal del estero El Chino, pequeños arbustos y maleza.

La carta temática de Uso del Suelo y Vegetación elaborada y publicada por el INEGI tiene como objetivos la de:

a) Indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
b) Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
c) Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;
d) Conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo a su disponibilidad de agua, así como los tipos de cultivos que se siembran en esas áreas por su permanencia en el terreno;
e) Señalar los sitios con actividad forestal;
f) Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales;
g) Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional y/o regional.

La información constituye un trabajo cartográfico de precisión, realizado con metodologías y normas compatibles con las más avanzadas en el mundo, y se constituye como un apoyo básico para la planeación regional y el ordenamiento del territorio, así como para la evaluación del cambio y pronóstico de las condiciones físicas del medio.

La sobre posición del Polígono del proyecto en las Cartas temáticas de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI publicada por el INEGI, señala que éste se localiza en Asentamientos Humanos. El sitio del proyecto corresponde a un predio cuyo suelo fue impactado hace varias décadas por las actividades turísticas llevadas a cabo con el transcurso de los años ya que estas actividades son la forma más usual de subsistir en la zona.

A continuación, se presentan imágenes de las condiciones actuales del sitio del proyecto.








Imagen IV.3 *imágenes que muestran las condiciones actuales del sitio del proyecto*

Existen diferentes tipos de comunidades vegetales identificadas en la zona del proyecto (área de influencia), de acuerdo a las visitas de campo realizadas para la elaboración del presente estudio, entre ellas podemos encontrar algunas franjas o manchones de vegetación secundaria arbórea y arbustiva, así como árboles, palmas cocoteras, árboles y pastizales.

De acuerdo a lo anterior, a continuación, se presenta el listado de la vegetación que se encuentra dentro del área de influencia (A.I.) del proyecto:

Tabla IV.5 *Listados de vegetación presente en el área de influencia*

Nombre científico	Nombre común	*Estatus
Acacia cochliacantha	Concha, cucharito, cubata	
Lysiloma divaricata	Mauto	
Jacaratia mexicana	Bonete	
Aristolochia taliscana	Mataiza	
Cocue nucifera	Palmas de coco de agua	
Guazuma ulmifolia	Guazima	
Pithecellobium dulce	Guamúchil	
Cecropia Palmata	Trompeta	
Dieffenbachieae spp.	Amoena reyna	
Cymbopogon spp.	Zacate limón	
Bursera simaruba	Papelillo	
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	A
Avicennia germinans	Mangle negro	A

Hibiscus pernambucensis	Majagua	
Manguifera indica	Mango	
Coccos nucifera	Palma de coco	
Bougainvillea	Buganvilias	
Cynodon dactylon	Gramilla	
Citrus limon	Limón	

*Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**

De acuerdo a los datos recolectados los ejemplares de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) son altamente ramificados, formando manchones perfectamente diferenciados. En el caso de los ejemplares de mangle negro (*Avicennia germinans*) presentan una estructura similar con una ramificación significativamente menor, las dos especies se desarrollan en las partes más cercanas al canal dejando algunos espacios desprovistos de vegetación entre los manchones.

Para realizar el inventario florístico del área en estudio se empleó la metodología tradicional, que consiste en realizar recorridos de campo por el predio para conocer y familiarizarse con la vegetación y la flora, efectuar colectas botánicas secadas y etiquetadas para material de herbario y determinación taxonómica del material colectado.

Dicho inventario florístico fue elaborado tanto para las especies observadas como para las colectadas para posterior identificación, dentro del sistema ambiental y área de influencia de la zona de estudio, incluyendo las especies que se localizan dentro del sitio de proyecto. (Ver **Tabla IV.6**)

Tabla IV.6 *Vegetación dentro del predio*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Palma cabbage	*Cordyline fructicosa*
Palmera de abanico mexicana	*Washingtonia robusta*
Areca o palmera bambú	*Dypsis Lutescens*
Plátano	*Musa Paradisiaca*
Palma de Madagascar	*Pachypodium lamerei*
Helecho	*Pteridium aquilinum*
Guamúchil	*Pithecellobium dulce*

IV.4.2 Fauna

En el S.A. es posible identificar una significativa cantidad de especies, entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios. A continuación, se hará una descripción de los mismos de manera descriptiva más no limitativa.

La fauna silvestre es uno de los componentes importantes de los ecosistemas ya que participa activamente en el flujo de materia y energía a lo largo de las cadenas tróficas o alimentarias, además de que algunos grupos taxonómicos pueden ser utilizados como indicadores del estado de salud y conservación de los ecosistemas en los que habitan. La fauna silvestre presenta una gran fragilidad ante disturbios o factores de deterioro ambiental, como las modificaciones del hábitat ocasionada por factores tales como el sobrepastoreo, cambio de uso de suelo, introducción accidental o deliberada de especies invasoras, contaminación del agua y del aire, incidencia y frecuencia de los incendios forestales y cambios en su distribución que pueden estar ligados al cambio climático, entre otros más, uno de los principales efectos de estos cambios es la disminución de poblaciones y diversidad que puede afectar el bienestar humano.

En el caso de las especies que no se pudieron determinar visualmente, fueron tomadas fotografías de los organismos para su identificación posterior con las guías correspondientes a esos grupos. Como búsquedas de apoyo y ratificación de datos se recurrió a los listados previamente realizados en la zona, debidamente validados por la CONABIO. Posiblemente la observación de algunas de ellas es por ser una zona de tránsito o que llegan a estos lugares accidentalmente y no siempre se llegan a registrar. Algunas especies están perfectamente adaptadas a los hábitats modificados.

Las especies observadas fueron mínimas, toda vez que la zona donde se inserta el sitio del proyecto ya fue impactada desde hace décadas, además, las actividades humanas que se realizan a los alrededores y que se han venido desarrollando a lo largo de los años, han hecho que disminuya la calidad del hábitat y que las especies se muden a los sitios donde las presiones antrópicas son menores o inexistentes.

El listado de fauna silvestre que se presenta en este apartado es enunciativo de las especies que se han reportado en las inmediaciones del predio; fuera de algunas especies de aves, ninguno de ellos se identificó visualmente, aunque de manera muy limitada sí se encontraron vestigios, rastros y/o huellas de su presencia o actividad dentro del predio, esto debido a las actividades antropogénicas generadas por los turistas y residentes aledaños que circulan en el Área de Influencia del proyecto.

Los recorridos fueron realizados por dos personas, apoyándose con guías de campo para la identificación y cámara fotográfica. Ambos hicieron el recorrido simultáneamente para peinar el predio al mismo tiempo empezando por los costados y evitar que los organismos se desplacen a otra zona imposibilitando su observación.

Para los Anfibios y Reptiles, se complementó el método de transecto lineal con una búsqueda generalizada revisando acumulaciones de hojarasca, troncos, piedras, así como los arbustos con follaje denso. Los registros se hicieron por observación directa y búsqueda con la mano, también se utilizaron

algunas herramientas como palos o ganchos herpetológicos para remover hojarasca y rocas. Como herramienta adicional los observadores contaron con binoculares para el caso de las aves.

Para los mamíferos se tomó registro de las observaciones directas, las cuales incluyen: animales vistos, escuchados u oídos; así como indirectas a través de huellas, excretas, pelos, comederos, etc. En el caso de las huellas, éstas fueron medidas y comparadas con un manual de identificación.

De igual manera, y teniendo especial precaución, se tomó el registro de las especies que han sido vistas por los trabajadores del lugar.



Imagen IV.4 *Fauna dentro del área de influencia*

A continuación, se presenta la tabla resumen donde se indican las especies de fauna identificadas en el sistema:

Tabla IV. 7 *Listado faunístico dentro del SA*

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UBICACIÓN			NOM-059-SEMARNAT-2010
		SITIO DE PROYECTO	AREA DE INFLUENCIA	SA	
REPTILES:					
Crocodylus acutus	Cocodrilo de río			X	Pr
Aspidoscelis lineattisimus	Huico			X	Pr
Iguana iguana	Iguana verde	X	X	X	A
Ctenosaura pectinata	Garrobo	X	X	X	A
AVES:					
Zenaida macroura	Paloma huilota	X	X	X	
Passer domesticus	Gorrión.	X	X	X	

Quiscalus mexicanus	Zanate.	X	X	X	
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo		X	X	
Larus hermanii	Gaviota		X	X	Pr
Melanerpes chrysogenys	Carpintero cachetidorado		X	X	
Hirundo rustica	Golondrina		X	X	
MAMÍFEROS:					
Mus musculus	Ratón común.			X	
Didelphis virginiana	Tlacuache.			X	
Procyon lotor	Mapache			X	
Nasua nasua	Tejón			X	

De acuerdo con el listado anterior la riqueza faunística dentro del SA se compone de 15 especies distintas de fauna, 4 de reptiles, 7 de aves y finalmente 4 de mamíferos, de las cuales 5 se encuentran enlistadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, representando el 33.33% de la fauna total identificada dentro del S.A. De estas 5 especies dos se encuentran (A) Amenazadas (*Iguana iguana* y *Ctenosaura pectinata*) y tres bajo (Pr) Protección especial (*Crocodylus acutus*, *Aspidoscelis lineattisimus* y *Larus hermanii*).

Dentro del sitio del proyecto no se distribuye ninguna de las especies catalogadas bajo la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, sin embargo, debido a que algunas de estas especies interactúan con el área de influencia del proyecto se consideran medidas de mitigación específicas para estas especies.

Cabe mencionar que la baja riqueza faunística se debe a que el sitio del proyecto, así como el S.A., se encuentran dentro de una zona urbana consolidada, por lo que actualmente pueden observarse una gran cantidad de viviendas de esta naturaleza distribuidas en todo el S.A., siendo escasos y dispersos los lotes aun vacíos. Como consecuencia de lo anterior, la distribución de las especies faunísticas se ha visto afectada, evidencia de esto es que dentro del sitio del proyecto únicamente se observaron especies pertenecientes al grupo de las aves, ya que el vuelo les otorga una mayor facilidad de dispersión respecto a los otros grupos.

IV.4.3 Paisaje

La calidad paisajística

En la identificación de la calidad paisajística deben considerarse al menos tres elementos principales que determinan la percepción que del conjunto se tenga:

1. Las características intrínsecas del sitio, definidas por su morfología, y los elementos bióticos y abióticos que la componen: áreas urbanas, vegetación, cuerpos de agua, etc.

2. La calidad visual del entorno inmediato, en un perímetro de 300 y 400 m del predio. En ella se valoran las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, entre otras cosas.
3. La calidad del fondo escénico. (Visibilidad, altitud, amplitud de visión, diversidad de vegetación, geomorfología etc.).

La calidad puede estimarse juzgando la composición de sus componentes en forma global, lo que constituye una estimación subjetiva, con la posible relevancia de uno o varios de los componentes del paisaje del sitio tal como el componente agua, la topografía, las modificaciones del suelo, escorrentías, entre otros.

Valoración de la calidad visual

El S.A., en lo general y no obstante la modificación sistemática de que ha sido objeto, posee una calidad paisajística relativamente alta. La magnitud del Proyecto, la naturaleza del mismo y su ubicación, así como las medidas a implementar, no contribuirán al demérito de la calidad visual, tanto del sitio del Proyecto como del S.A.

Valoración de la fragilidad visual

Bajo el referente de la calidad visual, se puede considerar a la fragilidad del S.A. y del sitio del Proyecto como de fragilidad visual baja, es decir una alta capacidad de absorción visual, en donde los componentes biofísicos pueden absorber o integrar las perturbaciones causadas por el Proyecto con un mínimo aumento de su fragilidad.

En base a lo anterior, se tiene que el ecosistema en donde se encuentran las obras, se ubica en la localidad de Nuevo Vallarta (hoy Nuevo Nayarit), municipio de Bahía de Banderas, Nayarit; el cual desde hace varios años es una zona impactada, rodeada de construcciones principalmente viviendas residenciales, entre otras, que han existido desde tiempo atrás. Aunado a que en los últimos años se ha incrementado su actividad económica a través del turismo, por lo que existe un aumento en la dinámica poblacional, tanto regional como de otras partes del país y a nivel internacional, resultando así la necesidad de una expansión demográfica relacionada con la necesidad de acceso a diferentes servicios.

Por lo anterior y por tratarse de un uso de suelo totalmente de asentamientos humanos, cuenta con una considerable perturbación al sistema, dado que se han eliminado o perturbado algunos de los elementos naturales como la vegetación y existe una mayor presencia de atributos negativos desde el punto de vista paisajístico, tales como construcciones y operación de viviendas residenciales y condominios, calles, carreteras, etc.

IV.5 Medio Socioeconómico

Para describir este apartado, se recurrió a los indicadores obtenidos en el Censo de Población y Vivienda en el 2020, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Población.

IV.5.1 Población

La población total de Bahía de Banderas en 2020 fue 187,632 habitantes, siendo 49.7% mujeres y 50.3% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 0 a 4 años (18,580 habitantes), 5 a 9 años (17,858 habitantes) y 10 a 14 años (17,633 habitantes).

Entre ellos concentraron el 28.8% de la población total. En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 44.6% y 19.7%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 49% y 30.9%, respectivamente.

La visualización compara diversos indicadores de pobreza y carencias sociales.
En 2020, 28.2% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 1.65% en situación de pobreza extrema.

La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 37.8%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 7.87%. Las principales carencias sociales de Bahía de Banderas en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y rezago educativo.

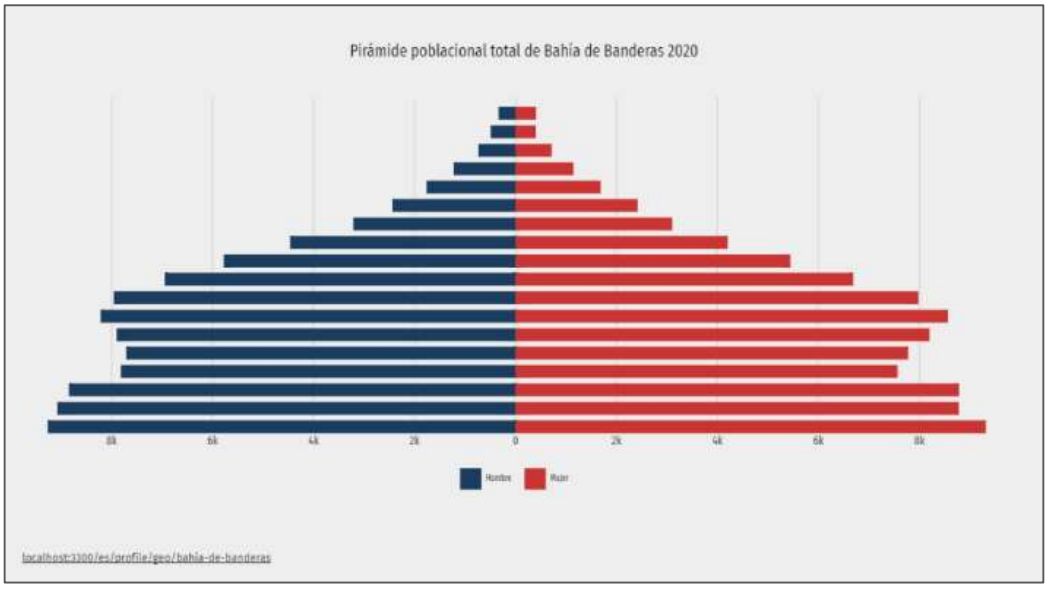


Diagrama IV.1 *Pirámide de edades del municipio de Bahía de Banderas en 2020*

La población en Nuevo Nayarit es de 1,301 habitantes, de los cuales 655 son mujeres y 646 hombres.

Tabla IV.8 *Datos de población en Nuevo Nayarit*

Año	Habitantes Mujeres	Habitantes hombres	Total habitantes
2020	655	646	1301
2010	657	645	1302
2005	208	212	420

Gráfica IV.1 *Evolución de la población en Nuevo Nayarit*

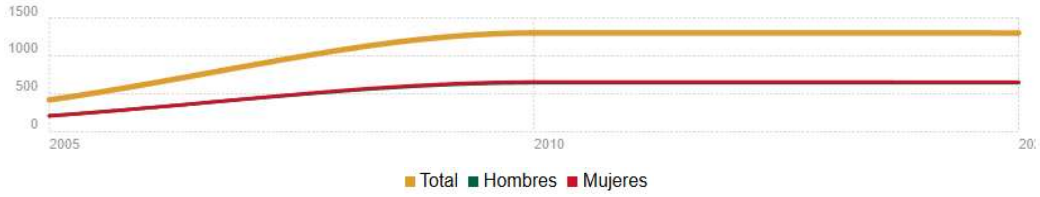


Tabla IV.9 *Datos demográficos relevantes en Nuevo Nayarit*

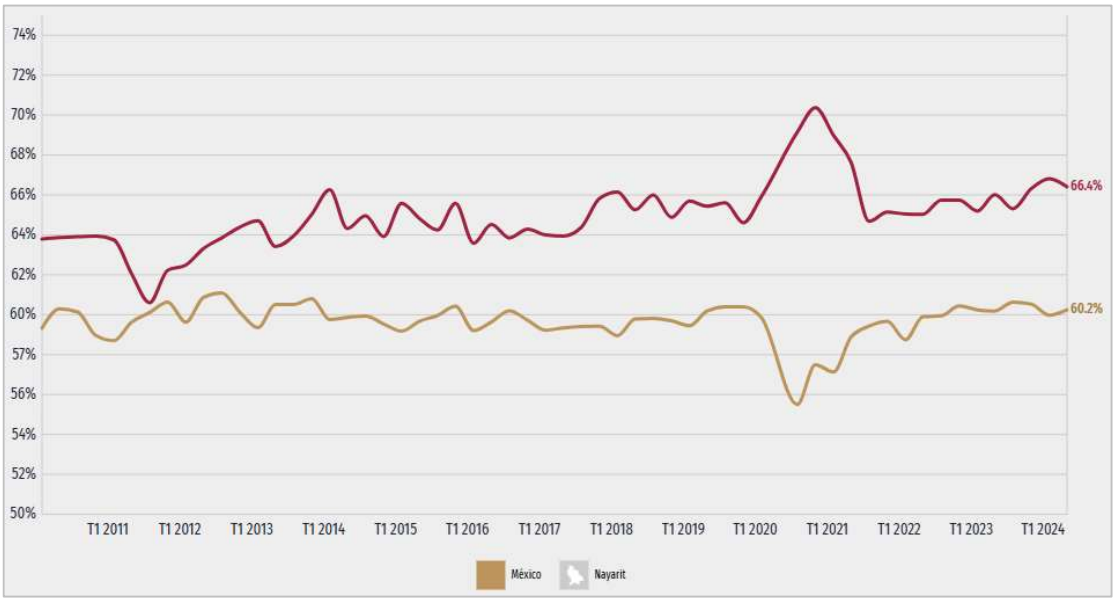
Concepto	2020	2010
Índice de fecundidad (hijos por mujer):	1.49	0.16
Población que proviene fuera el Estado de Nayarit:	63.03%	65.90%
Población analfabeta:	0.69%	0.15%
Población analfabeta (hombres):	0.31%	0.16%
Población analfabeta (mujeres):	0.38%	0.15%
Grado de escolaridad:	13.75	13.37
Grado de escolaridad (hombres):	14.05	13.55
Grado de escolaridad (mujeres):	13.46	13.19

IV.5.2 Población económicamente activa

Los datos visualizados corresponden a la entidad federativa de Nayarit, dado que no hay representatividad a nivel municipio.

En el segundo trimestre de 2024, la tasa de participación laboral en Nayarit fue 66.4%, lo que implicó una disminución de 0.41 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (66.8%).

La tasa de desocupación fue de 2.15% (13.9k personas), lo que implicó un aumento de 0.18 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (1.97%).



Gráfica IV.1 *Evolución de la población económicamente activa en Nayarit*

Tabla IV.10 *Datos de población económicamente activa en Nuevo Nayarit*

Concepto	2020	2010
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años:	53.11%	43.32%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres):	57.12%	53.18%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres):	49.16%	33.64%

IV.5.3 Medios de comunicación

Las poblaciones del municipio se encuentran comunicadas principalmente por:

- La carretera Federal N° 200 Puerto Vallarta - Compostela, que enlaza el sistema urbano de la costa, desde Jarretaderas, Mezcales y Bucerías, hasta Sayulita, San Francisco y Lo de Marcos.
- La carretera de Mezcales a San Juan de Abajo, con el ramal hasta la cabecera municipal Valle de Banderas y una nueva prolongación asfaltada a la localidad de El Colomo y de allí una extensión de terracería hasta Aguamilpa, que enlaza el sistema urbano del valle.
- La carretera asfaltada que entronca con la carretera Federal No. 200a la altura de El Tizate, y que comunica a La Cruz de Huanacaxtle con Punta Mita, además del ramal de terracería hasta Higuera Blanca y Sayulita, complementando así la comunicación del sistema urbano de la costa.

Este aspecto se cubre primordialmente utilizando la infraestructura carretera. De acuerdo a estimaciones basadas en observaciones realizadas en campo, se trasladan un promedio de 1,000 pasajeros diarios en el área de estudio, de los cuales el 40% utilizan el sistema de autobuses, servicio

prestado por dos empresas, que manejan 7 rutas y cuentan con un parque vehicular de 31 autobuses. El 60% restante utiliza el sistema de taxis, que funcionan en las modalidades de individual y colectivo. Existen 23 bases en la región, con una flotilla de 151 unidades, la mayor parte del tipo "Combi".

El servicio aéreo en la región está cubierto por el Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta, situado en la margen oriente del río Ameca, en territorio del estado de Jalisco, pero a solamente unos minutos de recorrido de la zona costera del municipio de Bahía de Banderas. Este aeropuerto es de nivel internacional y constituye, el principal elemento relativo al transporte para apoyar el desarrollo turístico del área. Existen también dos pistas de aterrizaje en Valle de Banderas y Aguamilpa, utilizadas prioritariamente para aeronaves de fumigación y de transporte privado. De la misma manera, las instalaciones portuarias de importancia regional se encuentran en Puerto Vallarta, algunos kilómetros al sur del Aeropuerto. En este muelle se reciben barcos tipo "Crucero", que aportan también un apoyo a la afluencia turística.

IV.5.4 Actividades económicas

El Producto Interno Bruto que caracteriza al municipio de Bahía de Banderas por actividad se concentra principalmente en el sector primario, (Agropecuario, silvícola y pesca), siendo del 42.39%, después el sector terciario, con el comercio (35.29%), los servicios (19.43%) y por último el sector secundario con la manufactura (2.88%).

IV.5.5 Actividades industriales y comerciales

Además de la fábrica de hielo en Bucerías, existe una más en San Juan de Abajo. Así mismo, además de la planta de harina de pescado en Sayulita, hay una fábrica de cajas de madera y enlatadora de frutas y legumbres en San Francisco. En la zona del Valle, existen instalaciones para el empaque de frutas y verduras y algunas procesadoras de forraje. En la zona Costera; la industria de la construcción ha adquirido cierta importancia a medida que se desarrollan las instalaciones turísticas.

Existen incipientes actividades mineras en la Sierra, de muy escaso volumen. Se requieren estudios para determinar el potencial del Municipio en este ramo. Actualmente se realizan algunas actividades extractivas de materiales para construcción en las márgenes del Río Ameca y algunos sitios de la sierra cercanos a la carretera.

El número de construcciones creció alrededor del 300% de 1999 a 2000.

En el Municipio de Bahía de Banderas, debido fundamentalmente a la dinámica generada por la actividad turística, en el último año, casi se triplican el número de construcciones en solo un año. El personal calificado dentro de la industria de la construcción también se ha visto incrementado debido a la gran

actividad de construcción relacionada con la actividad turística. En el Municipio de Bahía de Banderas el subsector más representativo es el de producción de alimentos y bebidas (casi el 50%), en donde la molienda de nixtamal y la elaboración de tortillas ocupan un lugar importante.

El subsector de productos minerales no metálicos cuenta con pocas unidades; sin embargo, ocupa un segundo lugar en importancia, después del de alimentos y bebidas, en términos de las remuneraciones y de su producción; la rama más dinámica de este subsector es la de la fabricación de materiales de arcilla para construcción, la cual está muy vinculada con el desarrollo del turismo. De hecho, buena parte del ladrillo que se utiliza en la construcción de edificios en Puerto Vallarta, proviene de este municipio. El comercio al por mayor en Bahía de Banderas presentaba en el año de 1994 una baja participación en el ámbito estatal.

La participación relativa representaba solamente el 5% de las remuneraciones totales para el personal ocupado en el municipio y un poco más del 3% de los ingresos estatales derivados de tal actividad. Las actividades más representativas del subsector en el municipio fueron el comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco seguido del comercio de productos agrícolas y alimento para animales. El desarrollo de las actividades del subsector Comercio al por mayor, contaba en 1994 con 25 tiendas, que incluían tiendas rurales, el Programa de Apoyo a Zonas Populares Urbanas, 7 tianguis y un centro receptor de productos básicos.

En lo que respecta al comercio al por menor, la participación municipal es un todavía menor (ver cuadro 6.2.3.3.2) ya que la población ocupada en el sector solamente representaba un poco más del 5% del total estatal, las remuneraciones a dicho personal menos del 2% y los ingresos derivados de la actividad menos del 3% del gran total estatal.

La situación del comercio al por mayor y al por menor refleja la escasa participación del municipio en el ámbito estatal ya que las unidades económicas relacionadas con la actividad no representan una cifra considerable del total de unidades estatales (5.3% en comercio al por mayor y 7.6% al por menor) y una muy baja generación de valor agregado de los productos expendidos por tales unidades que en el comercio al menudeo apenas rebasa el 3% del valor total estatal.

Servicios públicos

IV.5.6 Agua Potable

En el municipio, el servicio de agua potable y alcantarillado, presta a través del Organismo Operador Municipal del Agua Potable (OROMAPAS), junto con algunas juntas vecinales de agua potable, abasteciendo del vital líquido a un aproximado de 135 mil habitantes en Bahía de Banderas, que se hace

llegar a unas 37 mil viviendas, de acuerdo a la información de julio de 2010 del Instituto Nacional de Geografía y Estadística que contabilizó 124 mil habitantes en el municipio y 33 mil viviendas habitadas. De acuerdo a los datos del Organismo Operador Municipal de Agua Potable, el vital líquido se distribuye a 27 localidades el servicio a través de con 4 pozos profundos, 36 pozos de agua potable y siete norias, distribuidas en 27 zonas del territorio.

Como área de oportunidad denotamos la existencia de problemas en el abastecimiento, almacenaje y distribución de agua potable en algunas localidades del municipio, como Corral de Risco, Emiliano Zapata y San Francisco Higuera Blanca. Hay un déficit en las redes de distribución de agua y sólo el 16 por ciento de las tomas cuentan con medidor en todo el municipio; con la infraestructura actual no se garantiza el consumo de agua para los habitantes, aunado al rezago en el cobro de los derechos de agua que se presenta en OROMAPAS, lo que no permite contar con recursos para ampliar la red de agua en el municipio.

IV.5.7 Combustible

El consumo de leña o carbón para cocinar en el municipio de Bahía de Banderas de 1.8%, el cual representa el menor a nivel estatal.

IV.5.8 Electricidad

El promedio de viviendas particulares habitadas que disponen de electricidad es menor en localidades con menos de 2,500 habitantes, puesto que el 91% de las viviendas tienen electricidad, porcentaje que crece a medida que se incrementa el número de habitantes (PMDUBB).

IV.5.9 Manejo de residuos

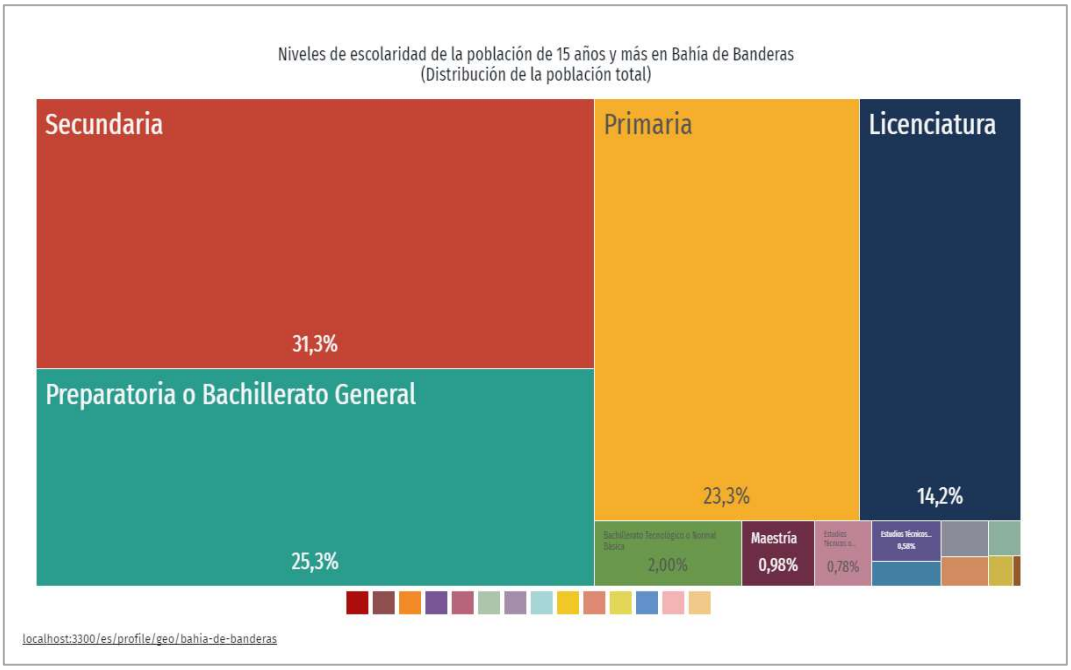
El desecho y deposito final de la basura, muestra también las condiciones de desarrollo, para 2010 la mayoría de las viviendas del estado, desechaba su basura bajo la modalidad de recolección a domicilio, le sigue en orden de importancia la quema o entierra, provocando gran contaminación ambiental, en tercer sitio es el del uso del depósito o contenedor, en tanto que las prácticas de arrojar basura en el entorno inmediato muestran proporciones muy bajo y en descenso. El H. Ayuntamiento de Bahía de Banderas proporciona el servicio de recolección de basura en todas las localidades del municipio por medio de 5 vehículos recolectores y mantiene en operación un relleno sanitario municipal "Brasiles".

IV.5.10 Centros educativos

Por otro lado, el grado promedio de escolaridad es más alto en una décima, respecto al número de años a nivel estatal 8.7 años contra 8.6 años; del total de escuelas habidas en 2010; se contabilizaron 77 de nivel preescolar o sea el 7.3% del total estatal, 69 son de nivel primaria (6.4%) y 32 secundarias (5.6%), además se contaba con 12 bachilleratos (7.4%), 6 escuelas de nivel profesional técnico (5.5%) y dos

escuelas de formación para el trabajo (2.5%). La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Bahía de Banderas según el grado académico aprobado.

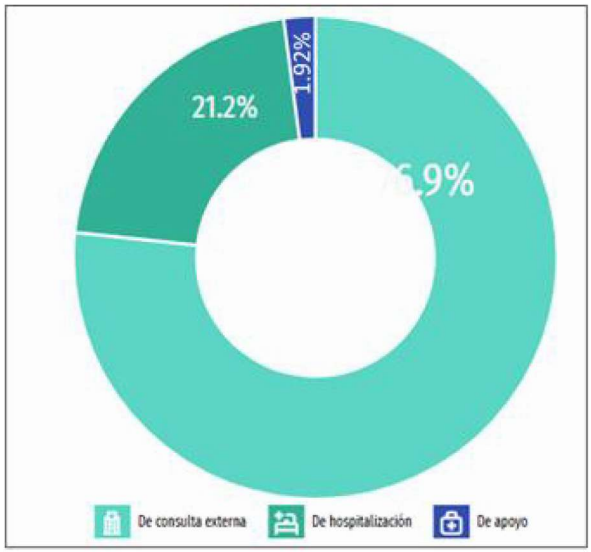
En 2020, los principales grados académicos de la población de Bahía de Banderas fueron Secundaria (39.6k personas o 31.3% del total), Preparatoria o Bachillerato General (32k personas o 25.3% del total) y Primaria (29.5k personas o 23.3% del total).



Gráfica IV.2 *Distribución de niveles de escolaridad en Bahía de Banderas*

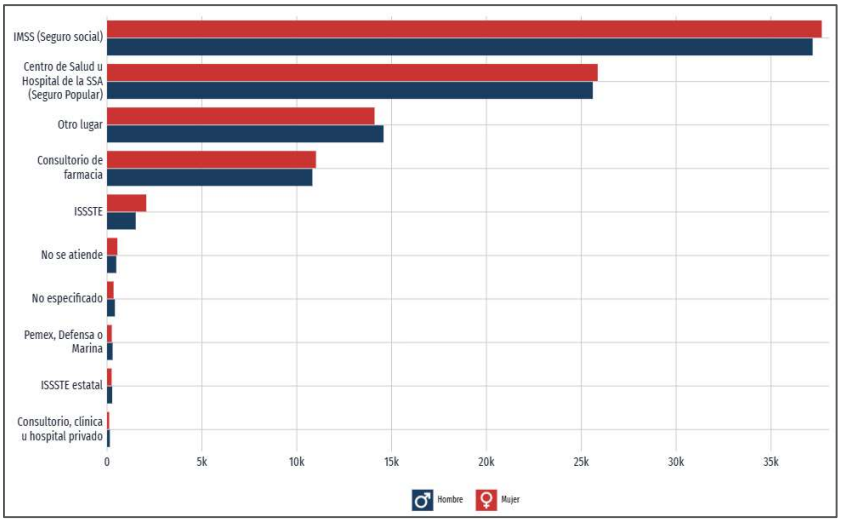
IV.5.11 Centros de Salud

Dentro del municipio se encuentran 36 unidades de salud en zona urbana (69.2% del total municipal) y 16 unidades de salud en zona rural (30.8% del total municipal). En base a lo anterior, se tiene que las unidades de salud se distribuyen por tipo de institución de las cuales el 76.9% son de consulta externa con 40 unidades, el 21.2% son de hospitalización con solo 11 unidades y 1.92% son de apoyo con solo 1 unidad de salud, como se observa en la siguiente gráfica.



Gráfica IV.3 *Distribución por tipo de institución*

En Bahía de Banderas, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (74.9k), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (51.5k) y Otro lugar (28.7k). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (88.4k) y Pemex, Defensa o Marina (47k).



Gráfica IV.4 *Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)*

IV.5.12 Zonas de Recreo

El recurso de la pesca deportiva se basa principalmente en los conocidos como "picudos". Esta importancia surge a principios del siglo pasado, en el sur de California, Estados Unidos, donde aparentemente se inicia una nueva modalidad en el uso de estas especies, originando una práctica que se extendió rápidamente con el desarrollo de las vías de comunicación, llegando a cobrar importancia

en nuestro país en la década de los cincuentas, actividad que se ha asociado al desarrollo de los centros turísticos de playa. Las especies de pico de interés para la pesca deportiva existente en la región externa de la Bahía de Banderas son el pez vela, marlín negro, rayado y azul, pez espada, dorado, gallo. El sábalo, aparentemente abundante en el sur de la bahía se captura incidentalmente en la práctica de la pesca deportiva y comercial, aunque no tiene valor. La captura en pesca deportiva, que incluye picudos y especies afines en la bahía, asciende a 42 especies.

Además de las playas distribuidas por la costa de Bahía de Banderas, Nuevo Nayarit cuenta con el Parque Aquaventuras siendo un parque acuático muy popular por sus toboganes, áreas de relajación y actividades extremas, ideal para familias, entre otras.

IV.5.13 Actividades agrícolas

Es la tercera actividad económica del Municipio, tanto por la población económicamente activa que ocupa, como por el monto de su producción. Gracias a las condiciones favorables del terreno y a la infraestructura existente principalmente en la zona del Valle de Banderas, aproximadamente el 60 % de las superficies agrícolas son de riego y humedad y el resto de temporal.

Los principales cultivos que se siembran son: Maíz, frijol, sorgo, tabaco y frutales, de los cuales el maíz ocupa la mayor superficie, seguido por el sorgo y el frijol. Se obtienen rendimientos de alrededor de 1.5 T/Ha de frijol, 5 T/Ha de maíz, 3.5 T/Ha de sorgo y 1.8 T/Ha de tabaco. El 80% de la producción se comercializa hacia el centro del País y el resto se consume localmente.

La unidad de riego Valle de Banderas, perteneciente al Distrito de Riego 043 de Nayarit, cuenta con una superficie total regable de 9,954 Ha, de las cuales 2,102 Has. Son de pequeña propiedad, pertenecientes a 123 usuarios, con un promedio de 17 has por propietario, y 7,452 has son ejidales, con 1,453 usuarios y un promedio de 5 has. por parcela.

La infraestructura hidráulica de esta unidad de riego está conformada por la presa derivadora "Esteban Baca Calderón", ubicada sobre el Río Ameca, aproximadamente a 3 Km aguas arriba de la localidad de El Colomo, también conocida como Presa "Las Gaviotas", que riega 7,000 ha. La red de canales tiene una extensión de 51 Km de canales principales revestidos, con 133 Km de caminos de operación y 70 Km. de drenes. Existen también 49 pozos, 9 de ellos equipados, que irrigan las restantes 2,500 has. En las aproximadamente 7,300 has. de temporal, se siembran cultivos básicos, con menores rendimientos. En la organización productiva participan las Uniones agrícolas y Ejidales, así como la Banca oficial y el Seguro Agrícola, que cubre alrededor de 15,000 has.

IV.5.14 Actividades ganaderas

Constituye la segunda actividad económica del sector primario en el Municipio, y se caracteriza por ser de tipo extensivo, con altos índices de sobre pastoreo. A esta actividad se dedica la mayor parte de los terrenos de agostadero, situados principalmente sobre la Sierra.

La cría de ganado bovino es por lo tanto la más importante, concentrándose la mayor parte en las localidades de Valle de Banderas, San José del Valle, San Juan de Abajo y San Vicente.

IV.5.15 Actividad forestal

No se han reportado actividades organizadas en este ramo. A nivel local, solamente a nivel de autoconsumo los pobladores hacen uso de la palma, cuyas hojas y troncos se emplean en construcciones semi-provisionales.

Por lo anterior se puede concluir que la actividad en el municipio es muy escasa y solamente con fines de autoconsumo, a pesar de la intensa actividad que generan los hoteles en construcción en la región que, demandando grandes volúmenes de madera, se surten en otras entidades como Durango, Chihuahua, Jalisco e inclusive el Distrito Federal, actividad en la que todo el Estado de Nayarit no surte un solo pie cúbico del producto, siendo el que más a la mano dispone de un potencial forestal importante.

IV.5.16 Actividad pesquera

De los 289 km. de litoral sobre el Océano Pacifico con que cuenta el estado de Nayarit, el municipio de Bahía de Banderas ocupa 68 km., es decir, casi el 25 % de la totalidad del Estado, lo que da idea de su importancia y potencialidad. Actualmente se dedican directamente a esta actividad aproximadamente 1,000 personas, con una flota de 54 embarcaciones, destinadas principalmente a la captura de especies de escama. El volumen de la producción es considerable, siendo las principales especies; huachinango, cazón, pargo, mojarra y tiburón. El 50% de la producción se destina al consumo dentro del Estado y el resto se comercializa en Puerto Vallarta, Guadalajara, Morelia y la Ciudad de México.

Existen 2 muelles pesqueros en Cruz de Huanacaxtle y 1 fábrica de hielo en Bucerías, así como una planta de harina de pescado en Sayulita. Esta actividad requiere de impulso financiero y técnico para alcanzar una productividad acorde con la riqueza de los recursos existentes en el municipio.

El estado de Nayarit produce 16,912 toneladas (peso desembarcado) al año en su actividad pesquera por lo que la producción del municipio de Bahía de Banderas corresponde a un 33.29% del total de la producción estatal.

IV.5.17 Actividades turísticas

El Estado de Nayarit posee una gran cantidad de atractivos naturales, como flora, fauna, paisajes, ríos, playas, ciudades coloniales, sobresaliendo la costera sur perteneciente a la Bahía de Banderas. Esta bahía es una de las regiones mejor dotadas por la naturaleza en cuanto a sus extraordinarias playas, así como una vegetación y orografía muy atractiva complementada con un clima propicio para el turismo.

En la actualidad, en la región de Bahía de Banderas hay más de 22,000 cuartos hoteleros, que se ubican en los 96 kilómetros correspondientes al perímetro de la bahía, que alojaron, en el año 2000, a 2.4 millones de visitantes.

A su vez, el municipio de Bahía de Banderas constituye el primer municipio en cuanto a la importancia turística en el estado de Nayarit. Es el área con mayor infraestructura turística de la entidad y posee un extraordinario potencial para el desarrollo de esta actividad, atractivos que permiten ofrecer al turismo nacional y extranjero que lo visita, diversos productos de turismo de sol y playa, aventura y ecoturismo.

La infraestructura hotelera y de hospedaje en general, está sufriendo un cambio interesante ocasionado por la cada vez mayor demanda y flujos turísticos hasta este punto, en el sentido de que se están modernizando algunos establecimientos y construyendo productos residenciales de buen nivel.

IV.5.18 Rasgos socioeconómicos

En el cuarto trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Nayarit fue 65.7%, lo que implicó un aumento de 0.0026 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (65.7%). La tasa de desocupación fue de 2.38% (14.8k personas), lo que implicó una disminución de 0.38 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.76%).

IV.5.19 Vivienda

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 44.6% y 19.7%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 49% y 30.9%, respectivamente.

Tabla IV.11 *Datos de vivienda en Nuevo Nayarit*

Concepto	2020	2010
Número de viviendas particulares habitadas:	457	2,256
Viviendas con electricidad:	99.34%	99.04%
Viviendas con agua entubada:	99.56%	99.28%
Viviendas con excusado o sanitario:	99.78%	99.04%
Viviendas con radio:	76.37%	91.57%
Viviendas con televisión:	95.19%	97.83%

Viviendas con refrigerador:	98.91%	96.87%
Viviendas con lavadora:	92.78%	92.77%
Viviendas con automóvil:	90.37%	93.49%
Viviendas con computadora personal, laptop o tablet:	80.96%	90.12%
Viviendas con teléfono fijo:	66.74%	86.75%
Viviendas con teléfono celular:	98.25%	96.14%
Viviendas con Internet:	90.81%	88.43%

Dicho todo lo anterior, el crecimiento económico del Municipio depende principalmente del turismo, por lo que proyectos Quinta San Miguel Ocean & canal II al cual pertenece el presente proyecto, contribuyen al bienestar del municipio generando empleos y atrayendo el turismo nacional e internacional.

IV.6 Diagnóstico ambiental

Las diversas actividades antropogénicas dentro del área del proyecto, así como de su zona de influencia, tanto históricas como actuales son el aprovechamiento de los recursos paisaje, sol, playa y la utilización del suelo para el desarrollo urbano y turístico, los cuales han generado una serie de procesos y fenómenos que determinan la calidad ambiental del área entre los que podemos considerar como más importantes son la deforestación, erosión y la contaminación.

Contemplando que aunque el área del proyecto es considerada como cuerpo de agua y este colinda con asentamientos humanos, por lo que debido a las diferentes actividades antropogénicas que se han desarrollado y que forman parte de la dinámica de expansión urbana y demográfica que se está desarrollando en la localidad de Nuevo Nayarit, al formar parte de la "Riviera Nayarit", ha ocasionado un incremento de actividades de recreación y esparcimiento para el turismo y por consecuencia disminuyendo el nivel de marginación en el que se encuentra el municipio. Por tal motivo, se considera que los impactos negativos que se generarán con la realización del proyecto, no fragmentarán y ni mermarán las condiciones naturales en las que se encuentra el ecosistema del área, ya que el sitio se encuentra fragmentado desde la construcción del Boulevard Nuevo Vallarta y la zona presenta un elevado grado de perturbación por la presencia de los desarrollos turísticos cercanos al polígono del proyecto.

El área del proyecto se localiza en el fraccionamiento Flamingos residencial, en la localidad de Nuevo Nayarit y cuenta con el servicio de luz eléctrica, recolección de basura, servicio de agua potable y drenaje sanitario. Por lo que se considera de suma importancia revisar los instrumentos de planeación y equipamiento urbano para que con esto se le dé el uso y destino adecuado al suelo, así prevenir y controlar la contaminación ambiental y proteger y conservar la flora y fauna terrestre y acuática del sistema ambiental del proyecto.

Se considera que el paisaje, suelo, aire, agua, flora y fauna se encuentran perturbados por las diversas actividades antropogénicas desarrolladas en el área de influencia. Se debe considerar que es una zona en la que no existen especies de flora y/o fauna que por las actividades a realizar del proyecto se puedan poner en riesgo. Con la realización del proyecto no habrá sobreexplotación de recursos que presenten aislamiento o fragmentación por los cambios de uso de suelo. Aunado a lo anterior, la vulnerabilidad de inundación de la zona del proyecto es media, debido al cambio climático; sin embargo, es importante que estos riesgos por inundación son graduales, por lo que poco a poco se podrán ir tomando medidas precautorias mientras se va viendo el cambio.

En el área del proyecto y su área de influencia se cuenta con aves y algunos reptiles, pero que no tienen sus hábitats en el área, ya que derivado del desarrollo turístico que se ha estado suscitando en la región, se han incrementado las actividades antropogénicas, mismas que han ocasionado la migración de muchas especies a zonas donde no haya presencia de humanos; en ocasiones únicamente acuden al sitio para alimentación. Estos individuos con la preparación del sitio, construcción, operación y el mantenimiento del proyecto no resultarán afectados ya que estarán prohibidas las actividades de caza o saqueo de especies, se tendrá vigilancia continua sobre los trabajadores, entre otras medidas propuestas en el Capítulo VI del presente estudio.

Conclusión

En cuanto a los aspectos bióticos de flora y fauna en el Sistema Ambiental, estos se encuentran impactados e intervenidos de manera negativa debido a las diferentes actividades de agricultura, la presencia de vías de comunicación, así como del turismo. El estado en el que se encontraba el área se mantuvo así durante muchos años, sin incremento o decremento en su diversidad y densidad. Actualmente, es importante que las regulaciones sean establecidas y cumplidas, de acuerdo a un enfoque sustentable, en el que las acciones que sean permitidas se realicen con una visión de sus impactos y necesidades que pudieran ocasionar y tener en un futuro.

El Sistema Ambiental, presenta ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad, que pudieran ser afectados principalmente por un incremento en la expansión demográfica de la que actualmente ya se encuentra delimitada. Por lo que, resulta de importancia direccionar los proyectos a construir a que estos sean sustentables y en armonía con el medio ambiente, más no restrictivos que puedan impedir el crecimiento económico de la región.

Sin embargo, el presente proyecto, no contempla ni el uso de agroquímicos, ni actividades de caza, ganadería o agricultura, las actividades que se realizarán serán dentro del polígono, siempre con un enfoque sustentable, aunado a lo anterior, el proyecto no contempla la generación de aguas residuales,

además, se hará uso en la medida de lo posible de productos biodegradables, se realizará una adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen con las actividades a realizar.

Según datos recopilados de CENAPRED, en el Sistema Ambiental se tiene un índice de Resiliencia *Muy Alto*, por lo que el área a través de diferentes actividades como es el turismo y la pesca, por medio de recursos distribuidos de manera objetiva, a través de programas productivos, tiene la capacidad para mejorar las condiciones de vida de los habitantes.

A partir de lo descrito en el presente capítulo, de la información obtenida a través del INEGI, CONABIO y CENAPRED, se considera que el Sistema Ambiental, tiene un Índice de Vulnerabilidad Bajo, debido a que se tiene:

- Riesgo de sequía: Bajo
- Riesgo por ciclones: Bajo
- Índice de vulnerabilidad de inundaciones: Medio
- Regionalización sísmica: Muy Alta
- Índice de marginación: Muy Bajo

ÍNDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....2
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 2
V.1.1. Metodología 2
V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones) 6
V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Columnas en la matriz de Interacciones)..... 7
V.2 Aplicación de la metodología 8
V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA. 8
V.2.2 Análisis Espacial.....9
V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados..... 10
V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:..... 18

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos que pudieran generar las obras y actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto sobre los componentes y procesos ambientales y socioeconómicos de su entorno descritos en el Capítulo IV.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Es importante que el evaluador esté enterado que la identificación de impactos a que se refiere este capítulo no lleva implícita la aplicación de medidas para mitigar o eliminar el riesgo del impacto. Esto significa que se califica al impacto ambiental sin la aplicación de la medida que soluciona, reduce o compensa el daño o riesgo.

V.1.1. Metodología

Existen múltiples metodologías que permiten la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales entre las cuales se debe seleccionar aquella que sea la más efectiva para alcanzar el objetivo planteado acorde a las condiciones particulares del proyecto y que permita, de forma simple, resumir los impactos ambientales significativos.

En el presente estudio se seleccionaron tres metodologías que son complementarias entre sí con el fin de identificar claramente los factores ambientales y las áreas ecológicamente sensibles presentes en la región y su relación con el área del proyecto, y realizar la identificación, predicción y evaluación de los impactos y la toma de decisiones. Para la selección de estas metodologías se han considerado: el tipo de proyecto, su magnitud y complejidad, las características del medio físico-biótico y social potencialmente afectable, las etapas del proyecto, los recursos e información y documentación disponible, y el conocimiento del entorno.

Metodologías utilizadas en el presente estudio

- Análisis espacial
- Variación de la matriz de Leopold
- Método Conesa simplificado

Análisis espacial

Consiste en la sobre-posición de mapas que representan la distribución espacial de las características ambientales más significativas y de las áreas ecológicamente sensibles en las que se inscribe el proyecto en estudio, con el fin de identificar los límites del análisis, limitantes ambientales y factores ambientales afectables que servirán de base para la matriz de interacciones. Debido a que este método está orientado espacialmente, tiene gran capacidad para comunicar de forma clara los aspectos espaciales de los impactos potenciales.

Variación de la Matriz de Leopold

- La Matriz de Leopold consiste en una tabla de doble entrada, que incluye en uno de sus ejes las acciones que causan impacto ambiental y en el otro, las condiciones o factores ambientales que pueden ser afectados. Este formato permite recordar las múltiples interacciones que pueden involucrarse entre actividades y factores ambientales. Se conforma de tres pasos básicos:

1. Elaboración de la matriz. La matriz muestra creada por Leopold et al, 1971, enlista en horizontal 100 acciones, y en vertical 88 factores ambientales, dando un total de 8,800 interacciones posibles, de las cuales sólo unas cuantas podrán involucrar impactos de una magnitud e importancia tal que requieran tratamiento comprensivo. Aunque los elementos contenidos en esta matriz representan la mayoría de las acciones básicas y factores ambientales con mayor probabilidad de estar involucrados en el amplio rango de desarrollos que requieren el reporte de sus impactos ambientales, no todos aplican a todos los proyectos; inclusive, puede que no incluya todos los elementos necesarios para realizar un análisis completo de cualquier proyecto propuesto. Por lo tanto, siendo que el código y formato permiten una fácil expansión para incluir elementos adicionales, para cada caso se debe ajustar la matriz a los elementos aplicables al proyecto evaluado. Pruebas preliminares sugieren que un análisis de un proyecto típico usualmente contiene entre 25 y 50 interacciones aplicables (Leopold et al, 1971). ***Para el caso que nos concierne en el presente estudio se han seleccionado una serie de acciones y factores ambientales acorde al proyecto mismo y a las condiciones ambientales propias del entorno en el que éste se inscribe, mismos que se describen en los apartados V.1.2 y V.1.3 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y en horizontal los factores ambientales.***

2. Método Conesa simplificado[1]. En base al Método Conesa simplificado se establecen los criterios de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mismos que a continuación se muestran:

Tabla V.1 *Criterios de evaluación de los impactos ambientales*

Criterios		Significado	Calificación	
Signo	+/-	Hace alusión al carácter *benéfico* (+) o *perjudicial* (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Benéfico	+
			Perjudicial	-
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.	Baja	1
			Media	2
			Alta	4

[1] http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf

			Muy Alta	8
			Total	12
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.	Puntual	1
			Parcial	2
			Extensa	4
			Total	8
			Crítica	(+4)
Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).	Inmediato	1
			Medio plazo	2
			Largo plazo	4
			Crítico	(+4)
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	1
			Temporal	2
			Permanente	4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			Irreversible	4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4)	Recuperable inmediato	1
			Recuperable a medio plazo	2
			Mitigable o compensable	4
			Irrecuperable	8

Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).	Simple	1
			Acumulativo	4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.	Indirecto (secundario	1
			Directo	4
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular o aperiódico o discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Una vez identificados los valores de cada uno de los criterios, se obtiene la **Importancia (I)** del impacto ambiental, aplicando el siguiente algoritmo:

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

Después de identificada la Importancia del impacto, de acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con el reglamento de EIA español. A continuación, se señalan las características de los impactos ambientales que fueron utilizados para calificar su grado de afectación en la matriz de interacciones.

Tabla V.2 *Rangos de los valores de Importancia de los impactos ambientales*

Rango	Importancia de los impactos
<25	Irrelevantes o compatibles
25-50	Moderados
50-75	Severos
>75	Críticos

Con esta apertura se ha hecho una Variante de la Matriz de Leopold utilizando los criterios para valorar los impactos ambientales que se describen en el apartado **V.2.2** y un sistema de valoración cualitativo propio descrito en el apartado **V.2.3**. El proceso consiste en evaluar cada una de las acciones y su efecto sobre los factores ambientales considerando los criterios antes referidos y anotando en cada casilla la valoración respectiva del impacto ambiental para cada una de las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento).

3. Proceso de discusión. La matriz es sólo el resumen de la evaluación de impacto, debe seguirle una discusión del razonamiento detrás de la valoración, describiendo las acciones que tengan un efecto significativo con cuidado de no diluirlo con discusiones triviales de impactos no significativos. La discusión requerirá de las principales características, físicas y ecológicas, del ambiente y algunas de las características importantes de las acciones que dominan el impacto ambiental, basado en lo señalado en capítulos anteriores. **Esta discusión se presenta en el apartado V.2.4.**

V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)

Acciones del proyecto que podrían causar impactos ambientales, por etapa:

Tabla V.3 *Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental*

Preparación del sitio:	
Limpieza	Deshierbe y retiro de residuos.
Delimitación de obras de construcción	Delimitación de obras de construcción.
Obras provisionales	Instalación y mantenimiento de obras provisionales.
	Generación y descarga de aguas residuales y residuos sólidos.
Adquisición, transporte y almacenamiento de materiales para la construcción	Adquisición de insumos
	Almacenamiento de material
Construcción:	
Construcción del Muelle	Hincado de pilotes
	Retiro de material
	Uso de maquinaria y vehículos.
	Armado e instalación de flotador del muelle

	Armado e instalación de pasarela
	Generación y disposición de residuos sólidos.
	Generación y descarga de aguas residuales
Limpieza general	Uso de detergentes, limpiadores y solventes
Operación y mantenimiento:	
Actividades propias de la operación del muelle	Presencia de muelle sobre canal
	Atraque de embarcaciones
	Uso de embarcaciones para recreación
	Mantenimiento de infraestructura
	Mantenimiento de plantación
Abandono de sitio:	
No procede. Para que el sitio recupere sus atributos naturales perdidos y pueda integrarse al ecosistema al que pertenecía, tendrían que restablecerse las condiciones naturales del área del proyecto y de las áreas circundantes para dejarlo susceptible de una recuperación ecológica.	

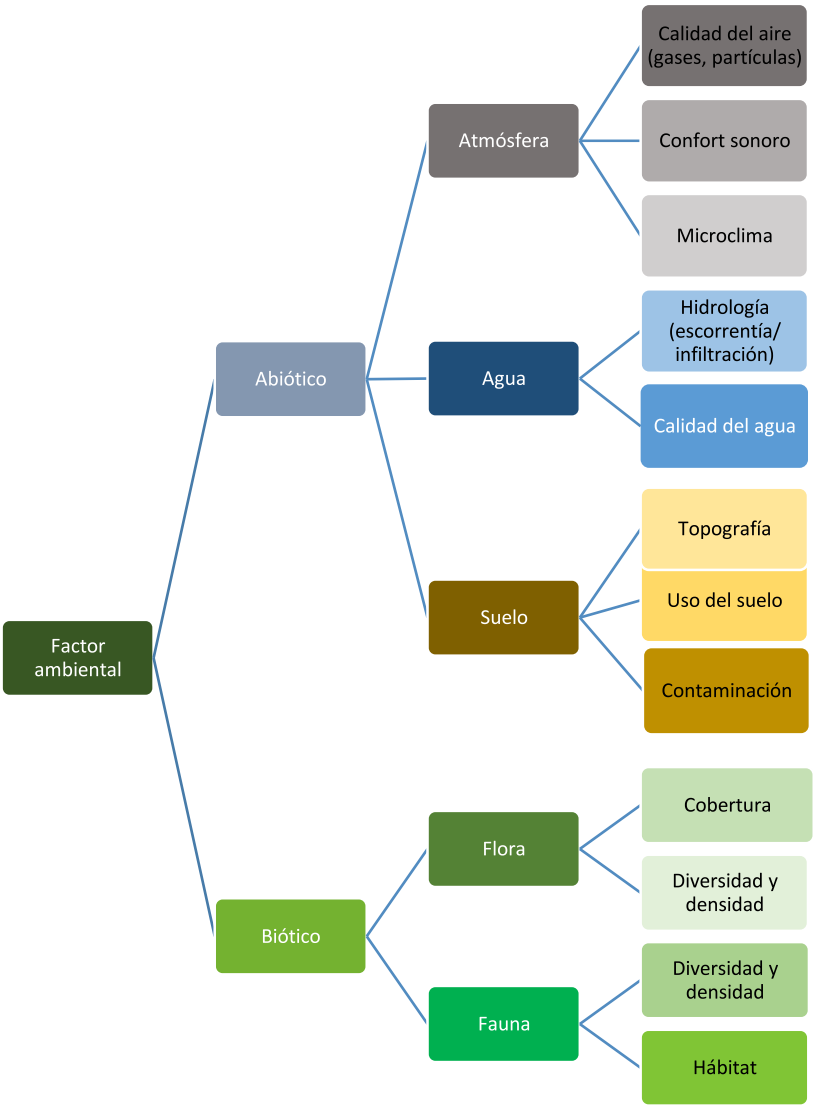
V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Columnas en la matriz de Interacciones)

Se ha realizado el análisis de los elementos y procesos, del sistema ambiental en el que se inscribe el proyecto, que pudieran ser afectados por las obras y actividades a realizar, resultando los **Diagramas V.1 y V.2**:

Diagrama V.1 *Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor socioeconómico)*



Diagrama V.2 *Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor ambiental)*



V.2 Aplicación de la metodología

V.2.1. Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA.

a. Mediante las visitas de campo se analizaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio y del área de influencia, y se complementó la información con una revisión bibliográfica. Esta información se presenta en el Capítulo IV del presente documento.

b. Se realizó el análisis espacial utilizando las cartas temáticas de INEGI y las imágenes satelitales de *Google Earth*, sobre las cuales se georreferenció el polígono del área del proyecto, con el fin de

identificar la relación del proyecto con áreas ecológicamente sensibles y demás factores ambientales.

c. La metodología seleccionada sumada a la investigación de campo, proporciona los elementos suficientes y fidedignos para poder realizar una correcta evaluación de impactos ambientales, es fundamental considerar como complemento de la metodología de evaluación lo dicho en el marco de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de contar con todos los elementos de juicio que corresponden al proyecto presentado a su consideración.

V.2.2 Análisis Espacial

Se realizó la georreferenciación y análisis cartográfico basado en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el manejo de imágenes satelitales históricas de Google Earth las cuales se ilustran y describen en el capítulo IV de presente.

Tabla V.4 *Matriz de interacciones de Leopold para la identificación de impactos ambientales y socioeconómicos respecto a las etapas del proyecto*

Factor ambiental	Componente ambiental		Preparación del sitio								Construcción								Operación y mantenimiento					
			Contratación de personal	Generación y disposición de RSU	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Deshierbe y retiro de residuos	Delimitación de las obras	Generación y descarga de aguas	Instalación y mantenimiento de	Contratación de personal	Presencia de personal	Uso de vehículos y maquinaria	Hincado de pilotes	Armado e instalación de flotador	Armado e instalación de pasarela	Generación y disposición de RSU	Almacenamiento de material	Generación y descarga de aguas	Presencia de personas	Consumo de agua potable	Presencia de muelle sobre canal	Atraque de embarcaciones	Uso de embarcaciones para	Mantenimiento de la plantación
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire																						
		Confort sonoro																						
		Microclima																						
	Agua	Hidrología (escorrentía/ infiltración)																						

		Calidad del agua																						
	Suelo	Topografía																						
		Uso del suelo																						+
		Contaminación																						
Biótico	Flora	Cobertura																						+
		Diversidad																						+
		Densidad																						+
	Fauna	Diversidad																						+
		Densidad																						+
		Hábitat																						+
Socio-	Desarrollo social	Calidad paisajística																						+
		Empleo	+	+							+						+		+		+			+	+
		Dinámica social	+	+	+						+	+					+				+			+	

V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados

En base a los valores expuestos en la **Tabla V.5** se evaluará el impacto de cada una de las interacciones presentadas, presentando una descripción del efecto.

Tabla V.5 *Valoración de los impactos generados en función al proyecto*

Componente y factor ambiental		Acción del proyecto	Descripción del efecto	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Valor
Atmósfera	Calidad del aire	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al basurero municipal los cuales generarán GEI	2	2	2	4	2	4	2	4	1	4	**33**	**Moderado**
		Uso de vehículos y maquinaria	La combustión derivada del uso de vehículos emite GEI	1	1	1	1	1	1	2	4	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Deshierbe y retiro de residuos	Con las actividades de remoción de vegetación y retiro de residuos se generan partículas de polvo	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	**18**	**Irrelevante**
		Hincado de pilotes	Se generarán partículas de polvo por el movimiento de	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	**16**	**Irrelevante**

			tierras, se generan partículas suspendidas por el levantamiento de polvos durante el rodamiento.													
		Atraco y Uso de embarcaciones	Las embarcaciones motorizadas generan gases de combustión y además emiten ruido durante su uso	1	2	1	1	1	1	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de plantación	Con el mantenimiento de la plantación mejorará la calidad del aire en la zona	2	1	2	4	4	2	4	1	4	4	**33**	**Moderado (+)**
	Confort sonoro	Presencia de personal para la construcción	La presencia de personas, generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades a realizar	1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	**21**	**Irrelevante**
		Uso de vehículos y maquinaria	Los vehículos y la maquinaria emiten ruidos, en ocasiones con decibeles muy altos, que suelen ser molestos y rebasan los límites permitidos	1	2	1	1	1	1	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Hincado de pilotes	El uso de la maquinaria para las excavaciones emite ruidos.	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	**21**	**Irrelevante**
		Atraco y uso de embarcaciones	Las embarcaciones motorizadas generan gases de combustión y además emiten ruido durante su uso	1	2	1	1	1	1	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Armado e instalación del muelle.	La construcción de infraestructura emite ruidos	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	**21**	**Irrelevante**
	Microclima	Deshierbe y retiro de residuos.	La ausencia de vegetación incrementará la radiación solar.	1	1	1	4	2	2	2	1	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Armado e instalación del muelle.	La presencia de estructuras incrementa la radiación solar.	2	1	2	4	4	4	2	1	1	4	**30**	**Moderado**
		Generación y disposición de	La disposición final de estos cambia las	1	1	2	4	2	1	4	4	1	1	**24**	

		residuos sólidos urbanos	condiciones climáticas del área												**Irrelevante**
		Mantenimiento de plantación	La presencia de la plantación mejorará las condiciones del clima	4	1	4	4	4	2	1	1	1	1	**32**	**Moderado (+)**
Agua	**Hidrología (escorrentía/ infiltración)**	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración y escorrentía del agua de lluvia	2	2	2	2	4	1	2	1	1	1	**24**	**Irrelevante**
		Hincado de pilotes y extracción de material.	El hincado de pilotes cambiará los flujos de escorrentía existentes, riesgo potencial de que se depositen materiales pétreos y orgánicos en el canal adyacente.	1	1	2	4	4	4	1	1	1	1	**23**	**Irrelevante**
		Armado e instalación del muelle.	Evitará la infiltración de aguas pluviales, riesgo potencial de que se contamine con sólidos o sustancias el canal adyacente.	2	1	2	4	4	4	2	4	1	1	**30**	**Moderado**
		Atraco y uso de embarcaciones.	La permanencia del muelle así como de las embarcaciones sobre el estero y el uso de botes puede ocasionar modificación en el flujo de las escorrentías.	1	2	1	1	1	1	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales.	Las aguas residuales mal dispuestas podrían infiltrarse en el subsuelo provocando cambios en las propiedades fisicoquímicas en los mantos freáticos.	1	1	1	2	1	4	1	4	1	1	**20**	**Irrelevante**
		Consumo de agua potable.	El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de agua del área.	1	1	4	4	4	4	1	4	4	1	**31**	**Moderado**
		Esparcimiento en el cuerpo de agua	Contaminación por las diferentes actividades	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**	**Irrelevante**

		colindante (canal Estero el Chino).	recreativas que se puedan realizar en el área del canal.													
		Mantenimiento de plantación.	La plantación incrementará la infiltración de aguas pluviales del área.	2	2	1	4	4	2	2	1	4	2	**30**	**Moderado (+)**
	Calidad del agua	Generación y disposición de residuos sólidos. urbanos y presencia de personal.	Con las diferentes actividades se generarán RSU que de no ser bien dispuestos los lixiviados se pueden infiltrar en el subsuelo	2	2	2	4	4	4	4	4	1	2	**35**	**Moderado**
		Hincado de pilotes y extracción de material.	Con la realización de las actividades podría haber fugas con la maquinaría y contaminar los mantos freáticos, existe el riesgo potencial de que se depositen materiales pétreos y orgánicos en el canal adyacente.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**Irrelevante**
		Presencia de personas.	El mal uso del recurso hídrico mermará las condiciones de la calidad del agua de la región	1	2	2	2	2	1	2	4	4	1	**25**	**Moderado**
		Generación y descarga de aguas residuales.	Mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo.	1	2	1	2	2	4	2	4	4	1	**27**	**Moderado**
		Esparcimiento en el cuerpo de agua colindante (canal Estero el Chino).	Residuos sólidos urbanos en el canal. Y uso de las embarcaciones.	2	2	1	2	4	2	2	2	1	4	**28**	**Moderado**
		Armado e instalación del muelle.	Evitará la infiltración de aguas pluviales, riesgo potencial de que se contamine con sólidos o sustancias el canal adyacente.	2	1	2	4	4	4	2	4	1	1	**30**	**Moderado**
		Atraco y uso de embarcaciones.	Las embarcaciones motorizadas pueden tener riesgo de generar contaminación del agua por derrame de hidrocarburos y el	1	2	1	1	1	1	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**

			atraco de las mismas puede generar re suspensión de sedimentos.												
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes.	Posible contaminación de mantos freáticos.	1	1	1	1	2	1	1	4	1	1	**17**	**Irrelevante**
		Consumo de agua potable.	El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de agua del área.	2	2	4	4	4	4	1	4	4	4	**39**	**Moderado**
		Mantenimiento de la plantación.	Mejorará la calidad del agua de esa zona.	1	1	4	2	4	8	1	1	1	1	**27**	**Moderado (+)**
Suelo	**Topografía**	Hincado de pilotes y extracción de material.	Constituye una modificación a las propiedades físicas, impactaran de manera negativa el relieve natural del suelo en el sitio del proyecto.	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Atraco y uso de embarcaciones.	Pueden afectar el fondo del canal por rozamiento y por efecto turbulencias y corrientes por el uso de embarcaciones y erosión en la orilla del estero.	1	1	1	2	4	4	1	1	1	1	**20**	**Irrelevante**
	Uso del suelo	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Contaminación del suelo por mala disposición y exceso en la generación de residuos.	3	1	1	4	4	4	1	4	1	1	**29**	**Moderado**
		Uso de solventes.	Contaminación del suelo por posible derrame de solventes provenientes de la maquinaria por mal uso de los mismos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**Irrelevante**
		Deshierbe y retiro de residuos.	Habrá remoción de manchones de vegetación y residuos sólidos.	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Presencia de personas.	Los usuarios podrán disponer mal los residuos que generen.	1	1	1	1	1	4	2	4	1	4	**23**	**Irrelevante**

		Hincado de pilotes y extracción de material.	Con estas actividades las propiedades del suelo cambiarán.	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	**16**	**Irrelevante**
		Armado e instalación del muelle.	Cambiará las condiciones actuales del suelo.	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	**16**	**Irrelevante**
		Atraco y uso de embarcaciones.	Pueden afectar el fondo del canal por rozamiento y por efecto turbulencias y corrientes por el uso de embarcaciones y erosión en la orilla del estero.	1	1	1	2	4	4	1	1	1	1	**20**	**Irrelevante**
		Consumo de agua potable.	El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de agua y suelo del área.	1	2	1	2	2	4	2	4	4	2	**28**	**Moderado**
		Generación y descarga de aguas residuales.	Posible contaminación de mantos freáticos.	1	2	1	2	2	4	2	4	4	2	**28**	**Moderado**
		Mantenimiento de la plantación.	Mejorará las condiciones de vegetación en la zona	2	1	2	2	4	8	1	1	4	1	**31**	**Moderado (+)**
	contaminación	Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades del uso del suelo	1	1	1	1	1	4	2	4	1	4	**23**	**Irrelevante**
		Hincado de pilotes y extracción de material.	Con el uso de maquinaria para el hincado de pilites hay probabilidad de contaminación por posibles fugas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales.	Posible contaminación de mantos freáticos.	1	2	1	2	1	1	1	4	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Almacenamiento de material.	Posibles fugas del material almacenado.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**Irrelevante**
		Uso solventes.	Posible contaminación de mantos freáticos por derrame de solventes por mal uso de los mismos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**Irrelevante**
Flora	**Cobertura**	Presencia de personal.	La presencia de personal puede	1	1	2	2	1	1	2	4	1	1	**19**	**Irrelevante**

			mermar las condiciones de cobertura.													
		Deshierbe y retiro de residuos.	Disminuirá la cobertura vegetal.	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Hincado de pilotes y extracción de material.	Cambiará las condiciones de cobertura, el hincado de pilotes representa un impacto adverso para la vegetación sumergida presente en el fondo del canal	1	1	1	4	1	4	1	4	4	1	**25**	**Moderado**
		Armado e instalación del muelle.	Disminuirá la superficie de cobertura.	1	1	1	4	1	4	1	4	4	1	**25**	**Moderado**
		Uso de solventes.	El derrame en áreas verdes podría mermar las condiciones de crecimiento de vegetación.	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	**17**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos .	Disminución en el crecimiento de vegetación por la mala disposición de los RSU	2	1	1	4	4	1	1	1	1	1	**22**	**Irrelevante**
		Presencia de personas y uso de embarcaciones.	La presencia de personal y de los usuarios, así como el tránsito embarcaciones, podría mermar las condiciones de cobertura de las áreas de conservación	1	1	2	2	1	1	2	4	1	1	**19**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación.	Incrementará la superficie de áreas verdes y de flora en el área.	3	1	1	4	4	2	2	1	4	4	**33**	**Moderado (+)**
	Diversidad y densidad	Presencia de personas y uso de vehículos.	Transitar por caminos no permitidos y la extracción de especies, podría provocar la disminución de las mismas.	1	1	1	1	1	1	2	4	4	1	**20**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo.	2	1	1	1	1	1	4	4	4	1	**25**	**Moderado**

		Uso de detergentes, limpiadores y solventes.	Derivado de algún derrame podría mermar la vegetación del área.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación.	Incrementará la diversidad y densidad de flora en la región.	3	1	1	4	4	2	2	1	4	4	**33**	**Moderado (+)**
Fauna	**Diversidad y densidad y hábitat**	Deshierbe y retiro de residuos.	Disminuirá el alimento de las especies.	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	**17**	**Irrelevante**
		Hincado de pilotes y extracción de material.	Podrá afectar especies de fauna especialmente marina.	1	1	1	4	1	4	1	4	4	1	**25**	**Moderado**
		Armado e instalación del muelle.	La presencia de la construcción impedirá la presencia y desarrollo de individuos.	1	2	1	1	4	2	2	4	4	1	**26**	**Moderado**
		Presencia de personas y actividades de esparcimiento en el cuerpo de agua colindante (canal Estero el Chino).	La presencia de las personas ahuyentará la fauna del área	1	2	1	1	1	2	1	4	4	2	**23**	**Irrelevante**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Los residuos podrían contaminar el alimento o estos ser injeridos por los animales y aquellos que sean mal dispuestos disminuirán el área para cohabitar	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	**16**	**Irrelevante**
		Uso de detergentes, limpiadores y solventes	Podría ocasionar algún envenenamiento	1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	**17**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de la plantación.	Incrementará la presencia de especies, ya que se usará como refugio, anidación y/o alimentación posible incremento de hábitats.	2	1	1	1	1	2	1	1	4	1	**20**	**Irrelevante (+)**
Desarrollo social	**Calidad paisajística**	Deshierbe y retiro de residuos.	La disminución de vegetación merma la calidad del paisaje.	1	1	1	2	1	2	2	4	4	1	**22**	**Irrelevante**
		Hincado de pilotes y extracción de material.	Durante la construcción y preparación del sitio se afectara la calidad	1	1	1	4	1	2	1	1	4	4	**23**	**Irrelevante**

			visual de la zona por la presencia de maquinaria pesada, residuos y materiales en el sitio.												
		Armado e instalación del muelle	Durante la construcción se afectara la calidad visual de la zona por la presencia de maquinaria pesada, residuos y materiales en el sitio, la instalación del muelle flotante introducirán elementos artificiales al paisaje natural.	1	2	1	1	4	2	2	4	4	1	**26**	**Moderado**
		Generación y disposición de residuos sólidos urbanos.	Los residuos mal dispuestos merman la calidad del paisaje del lugar	2	2	2	4	2	2	2	4	1	1	**28**	**Moderado**
		Presencia de personas; uso de embarcaciones.	La presencia de la gente, así como las embarcaciones merman las condiciones naturales del sitio y en ocasiones condiciona la tranquilidad de la zona.	1	1	1	4	1	1	2	4	4	2	**24**	**Irrelevante**
		Generación y descarga de aguas residuales.	Inadecuada disposición de aguas residuales merma las condiciones naturales del área.	1	1	1	1	1	1	2	1	4	2	**18**	**Irrelevante**
		Mantenimiento de áreas verdes y plantación.	La presencia de áreas verdes y de la plantación mejorará la calidad paisajística.	2	1	2	4	1	2	1	1	4	4	**27**	**Moderado (+)**
	Empleo	Contratación de personal.	En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona.	4	1	8	4	2	1	2	4	4	2	**41**	**Moderado (+)**

V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:

La identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando los siguientes factores:

I. El Componente Ambiental, su estado sin proyecto, descrito en el capítulo IV.
II. El factor ambiental que será perturbado, modificado o afectado (impacto).
III. Las actividades que generarán dicho impacto, mismas que resultaron del capítulo II.
IV. Las características del impacto según los criterios indicados en el punto V.1.2

A continuación, se presenta una discusión de los impactos ambientales significativos que pueden darse en la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. La discusión se realiza por componente ambiental y su respectivo factor ambiental, tomando especial cuidado en no mezclar las afectaciones significativas con discusiones triviales de impactos no significativos; sin embargo, de manera previa se presenta una breve referencia a los aspectos más importantes del proyecto y su entorno considerados durante la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Aspectos más importantes del proyecto y de su entorno:

1. A consecuencia de que el polígono se encuentra en un área antropogenizada y destinada para urbanización, donde se cuenta con todos los servicios públicos, el área de influencia se encuentra perturbada y degradada por diferentes actividades antropogénicas.
2. El uso de suelo colindante al sitio del proyecto según la serie VI de Uso de Suelo del INEGI corresponde a Asentamientos Humanos.
3. El proyecto no contempla la remoción de vegetación forestal.
4. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida Federal.
5. No habrá afectación a especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
6. El proyecto no contempla la generación de aguas residuales.

Dicho lo anterior, los impactos ocasionados por la construcción, operación y el mantenimiento del muelle flotante, resultaron de relevancia *irrelevante* y *moderada* ya que no es una zona conservada. Aunado a que en el Capítulo VI se presentarán a detalle las medidas de mitigación y prevención, a continuación, se presentarán algunas.

Atmósfera

La gestión de los Residuos sólidos urbanos resulta ser un problema de importancia a nivel nacional, el cual las autoridades gubernamentales aún no le dan la importancia que les corresponde, por lo anterior, la disposición final de estos en el relleno sanitario, generan Gases de Efecto Invernadero, así como lixiviados, afectaciones que al proyecto no le corresponde lidiar. Aun así, por parte del proyecto se realizará la correcta separación de estos, además de su reutilización.

Como se mencionó con anterioridad, la generación de residuos es un problema sinérgico que no corresponde únicamente a las actividades de construcción, operación y mantenimiento.
Por lo tanto, se considera que cambiará las condiciones del microclima del tiradero municipal de una manera puntual; sin embargo, por parte del proyecto, en la medida de lo posible, se estará generando la menor cantidad de RSU posible.

Agua

Uno de los principales problemas que aquejan el país es el problema del agua, su uso y consumo, de manera general la significancia de este componente resultó *moderado,* el proyecto no contempla el consumo de agua y de necesitarse se tomara del complejo habitacional al cual pertenece el proyecto el cual se encuentra conectado al sistema de agua potable del Fraccionamiento Náutico Nuevo Vallarta. Los Residuos Sólidos Urbanos, durante la construcción serán dispuestos en contenedores metálicos para evitar su dispersión y la contaminación por lixiviados. Durante la etapa de construcción, se realizará una adecuada disposición, para posterior recolección por parte de los servicios de administración del complejo habitacional.

La superficie para la plantación es de **100 m^2** destinada para la plantación de mangle, la cual permitirá la infiltración natural al subsuelo, dichas actividades son un impacto positivo.

Suelo

El uso de suelo en la zona de acuerdo con el INEGI es considerado como Asentamientos Humanos, por lo que las condiciones naturales desde tiempo atrás han desaparecido desde tiempo atrás y la construcción, la operación y mantenimiento de este proyecto no generarán nuevos impactos en el área.

El atraque de botes, así como su uso puede contribuir a la erosión de las orillas del estero, para evitar la erosión de canal el estero.

Uno de los principales impactos que afectarán a este componente será la generación de residuos, que como se explicó anteriormente, es un elemento que resulta difícil de controlar únicamente por parte del proyecto; sin embargo, se tienen consideradas una serie de medidas de mitigación, prevención y compensación que ayudarán a disminuir la afectación, como son la separación de residuos, entre otras actividades.

Aunado a lo anterior, se tendrá precaución en el manejo de los líquidos de limpieza, para evitar que exista algún derrame por parte de estos en el suelo, en caso de que así suceda se procederá a la remediación inmediata.

Cabe mencionar que en lo concerniente al proyecto no habrá contaminación por parte de inadecuadas descargas de aguas residuales, ya que el proyecto no contempla su generación y en caso de que existieran estas se canalizaran al complejo habitacional, ya que estas se encuentran conectadas al drenaje del Fraccionamiento Náutico Nuevo Vallarta para a su vez ser tratadas por la Planta de Tratamiento del Fraccionamiento.

Flora

Para este componente resulta imprescindible mencionar que la zona donde se encuentra el proyecto es considerada con un uso de suelo de Asentamientos Humanos, mismo que sus condiciones naturales de vegetación han sido mermadas a lo largo de los años por diferentes actividades antropogénicas, derivando una fragmentación del ecosistema.

Durante el hincado de pilotes lo realizará una empresa especializada limitándose a realizar los trabajos en el área establecida para el proyecto, evitando afectar otras partes del fondo del canal y utilizando equipos flotantes, los cuales serán introducidos por las áreas destinadas para dichos fines por la Marina de Nuevo Vallarta (Ahora Nuevo Nayarit).

Derivado de los cambios en los planes de desarrollo urbanos las actividades de lotificación e introducción de servicios y vialidades, impactaron de manera tal que actualmente no se tiene presencia importante de vegetación en el polígono del proyecto. Se tendrá prohibida la circulación en áreas no propias del proyecto, esto con el objeto de no mermar otras zonas con cobertura vegetal, así mismo, no se permitirá la extracción de especies. Se conservará la flora existente en el resto del terreno por ningún motivo se removerá algún ejemplar de mangle de los terrenos contiguos. Todo contratista para la obra deberá ser advertido sobre la prohibición de maltratar, dañar o mucho menos retirar ejemplares de mangle que se pudieran encontrar en la zona de transición tierra agua.

Aunado a lo anterior, se realizará el mayor número de actividades para disminuir en la medida de lo posible la generación de RSU, además, se realizará la separación de éstos y se tendrá sumo cuidado en la disposición, esto con el objeto de que no sean esparcidos en áreas no correspondientes, como es el canal o terrenos baldíos.

Fauna

Actualmente en el polígono del proyecto no hay presencia de que éste sea utilizado como lugar de hábitat de la fauna ya que se encuentra en un predio ya impactado donde desde hace tiempo la fauna fue ahuyentada derivado de las diferentes actividades antropogénicas, sin embargo, antes de realizar las actividades de construcción y las propias de la operación, se realizará un recorrido de Ahuyentamiento para evitar la afectación de individuos que pudieran encontrarse en el lugar.

Se tendrá especial cuidado con la disposición de los Residuos que sean generados, para evitar que estos sean consumidos por la fauna que pudiera encontrarse en el área del proyecto. Además, por parte del proyecto se vigilará para evitar que exista algún tipo de extracción o caza de individuos.

Desarrollo social

La construcción de cualquier tipo de infraestructura, ya sea casa habitación, hotel o restaurante, necesario para el desarrollo económico, generará impactos al ambiente, mismos que sin la vigilancia adecuada podrían ser grandes afectaciones o bien ser compatibles con las condiciones del área.

El incremento de infraestructura turística ya sea para el alojamiento o para infraestructura para la realización de actividades recreativas marítimas, favorece de cierta medida la economía local dado que todas las actividades implican circulación monetaria.

Se tiene contemplado una reforestación mediante una plantación con especies de vegetación endémicas de la región, mejorando así las condiciones actuales de la zona.

El uso de vehículos y maquinaria será de manera temporal. Los residuos serán dispuestos en contenedores debidamente señalados y tapados para evitar su dispersión.

Se realizará la contratación de personal de la región por lo que incrementará el número de empleos de manera temporal.

Conclusión

Derivado del análisis antes expuesto, considerando los resultados de los capítulos anteriores, la preparación del sitio, construcción, operación y el mantenimiento del proyecto no generará nuevos impactos ambientales a los que ya existen en la zona, ya que existen en las inmediaciones obras de la misma índole, y el ecosistema se ha venido fragmentando por las diferentes actividades antropogénicas que ahí había como la construcción de diferentes desarrollos habitacionales, que incluyen muelles flotantes para el atraque de embarcaciones, entre otras. La construcción del muelle flotante se realizará en una zona antropogenizada no será construido en una zona conservada de vegetación forestal. Por el contrario, la tendencia que tiene el área es de crecimiento turístico para el desarrollo social y económico del municipio.

Aunado a lo anterior, se tiene contemplado una superficie de plantación de 100 m^2, con una especie endémica de la región como lo es el Mangle Blanco *(Laguncularia racemosa)* en la misma región ecológica que mejorara las condiciones paisajísticas existentes.

ÍNDICE

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental: 2

VI.1.1 Medida de compensación "plantación forestal" 8

VI.2 Programa de vigilancia ambiental 19

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo) 19

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 19

VI.5 Impactos residuales 19

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se puntualizan las medidas preventivas, de mitigación, correctivas o de compensación para los impactos ambientales identificados a partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold (Capítulo V) y de la cartografía ambiental (Capítulo IV). Las medidas que se proponen pretenden minimizar o anular el efecto negativo de los impactos identificados.

Las medidas preventivas, de mitigación y correctivas señaladas para el proyecto son específicas para los impactos ambientales que pudieran derivarse de las actividades a realizar para la operación del proyecto y se sustentan en la premisa de que siempre es mejor no producir los impactos que establecer medidas correctivas.

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación para los casos identificados como impactos ambientales de significancia *irrelevante, moderada*, en la etapa de construcción, operación y mantenimiento. Derivado del análisis anterior se establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante la operación del proyecto para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada uno de los proyectos, actividades o acciones sobre el área del proyecto, y que en sí mismos y de forma individual se identifican como impactos no significativos, pero su acumulación en tiempo y cantidad representan un impacto significativo de alto riesgo para el equilibrio del ecosistema.

Las obras y actividades del proyecto no afectarán directamente al ecosistema terrestre, ni al marino, ni causarán su desequilibrio, así como tampoco rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, tal como se señala en los capítulos anteriores.

VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental:

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold, (Capítulo V) y de la cartografía ambiental (Capítulo IV) se han determinado las medidas preventivas y de mitigación correctivas para los impactos por cada componente.

A continuación, se presentan las medidas correctivas y de mitigación que deberán ser adoptadas por la promovente del proyecto a fin de reducir al mínimo la afectación al entorno como consecuencia del desarrollo del proyecto; las medidas de mitigación se describen para cada una de las etapas del proyecto analizadas y según el elemento receptor que puede ser afectado.

ATMOSFERA	
Impacto Ambiental: Calidad de aire, confort sonoro y microclima	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU. *Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal del polígono. *Se realizará verificación vehicular de manera mensual en centros autorizados. *En caso de que la maquinaria sufra algún deterioro se le dará mantenimiento en un taller. *Se rentará equipo y maquinaria a aquellos contratistas que les provean un mantenimiento adecuado y que los mantengan funcionando correctamente. *Se realizará la separación de los RSU, así como de manejo especial con el fin de disminuir las cantidades que se generen, además, se propiciará la reutilización de los residuos. *La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°). *Estará prohibida la quema de vegetación y de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos *Todo vehículo que utilice gasolina o diésel como combustible y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. *Se pretende hacer una plantación forestal en un área desprovista de vegetación en una superficie de 100 m^2; 50 individuos con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es el Mangle	*4 botes metálicos rotulados (orgánico, aluminio, plástico y otros) con tapadera. *Comprobantes de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente. *El total de los RSU será de <1 kg/persona/día. *1 Reglamento de manejo de residuos para el personal. *Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres Autorizados. *Plantación 50 individuos de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa).* *1 Bitácora de mantenimiento vehicular, al menos 1 vez cada vehículo será llevado a mantenimiento. *NOM-080 (LMP) Peso bruto vehicular (kg) LMP db(A)<3,000 86 + 3,000 y <10,000 92 > 10,000 99 *Fotografías del manejo adecuado de la maleza generada y especies plantadas.

Blanco (*Laguncularia racemosa*), incrementará la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos.	

AGUA	
Impacto Ambiental: Hidrología (escorrentía/infiltración) y Calidad de agua	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU. *Los trabajos se realizarán únicamente en la superficie del polígono en las áreas requeridas. *Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU. *Se realizarán diariamente limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior. *Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal del complejo habitacional, en su colindancia con la calle. *La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día. *Se tendrá especial cuidado con los sólidos y cualquier otro material para que no sean acarreados al canal del estero. *Está prohibida la quema de residuos. *El complejo habitacional al cual pertenece el proyecto está conectado al Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del Fraccionamiento Náutico Turístico de Nuevo Vallarta. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°). *Se realizará la plantación en un área de 100.00 m^2; 50 individuos con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es el Mangle Blanco *(Laguncularia racemosa)*, ubicado dentro del mismo ecosistema del proyecto, los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. *En cuanto a los impactos ocasionados por el uso de embarcaciones se respetarán los reglamentos de navegación que tenga la marina de Nuevo Vallarta.	*4 botes metálicos rotulados (orgánico, aluminio, plástico y otros) con tapadera. *Comprobantes de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente. *El total de los RSU será de <1 kg/persona/día. *Consumo de estas soluciones según las cantidades recomendadas en cada envase. *Plantación de 50 especies de Mangle Blanco *(Laguncularia racemosa).* *Control de vigilancia de cumplimiento Reglamento Marina de Nuevo Vallarta.

SUELO	
Impacto Ambiental: Uso de suelo y Propiedades Fisicoquímicas	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.	*4 botes metálicos rotulados (orgánico, aluminio, plástico y otros) con tapadera.

*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal del complejo habitacional al cual pertenece el proyecto, en su colindancia con la calle *Se realizarán diariamente campañas de limpieza para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU. *La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°) *Está prohibida la quema de residuos. *En cuanto a los impactos ocasionados por el uso de embarcaciones se respetarán los reglamentos de navegación que tenga la marina de Nuevo Vallarta *Se realizará la plantación en un área de 100.00 m^2; 50 individuos con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es el Mangle Blanco *(Laguncularia racemosa)*, ubicado dentro del mismo ecosistema del proyecto, los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc.	*Plantación de 50 individuos forestales en una superficie de 100.00 m^2. *Comprobantes de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente. *El total de los RSU será de <1 kg/persona/día. *Fotografías de conexión al sistema de drenaje. *Fotografías del derrame y las acciones realizadas. *Control de vigilancia de cumplimiento del Reglamento de la Marina de Nuevo Vallarta.

FLORA	
Impacto Ambiental: Cobertura vegetal, Diversidad y Densidad	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Previo al inicio de actividades se realizará un taller donde se hará del conocimiento de los trabajadores que solo pueden circular sobre la superficie del proyecto. *Se tendrá prohibido circular en áreas fuera a las correspondientes con el **proyecto**. *No se permitirá la extracción de especies de áreas colindantes con el sitio del proyecto. *Estará prohibida la quema de vegetación y de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos. *Se vigilará que no se haga uso de fuego, herbicidas y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación. *Los trabajos de hincado de pilotes lo realizará una empresa especializada en este campo únicamente sobre la superficie del polígono. *Se dará mantenimiento a la plantación para su conservación. **Se realizará la plantación en un área de 100.00 m^2; 50 individuos con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es el Mangle Blanco *(Laguncularia racemosa)*, ubicado dentro del mismo ecosistema del proyecto, los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e	*Fotografías del manejo adecuado de la maleza generada. *Plantación 50 individuos de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa).*

infiltración del agua, etc. Propiciarán la formación de suelos fértiles, evitara la erosión, propiciara la captación de agua para los acuíferos, ayudara a reducir la temperatura del suelo y mejorara el paisaje de la zona	

FAUNA	
Impacto Ambiental: Diversidad, Densidad y Hábitat	
Medida de prevención mitigación	**Parámetro de control (valor)**
*Previo al inicio de actividades se realizará un recorrido en caso de encontrar alguna especie de fauna se ahuyentará, aquellos de lento desplazamiento se procederá a extraer y reubicar en un área similar a la que fue encontrada. *Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU. *Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal del complejo habitacional al cual pertenece el proyecto, en su colindancia con la calle. *Se tendrá prohibida la caza/colecta de especies. *A través del taller/pláticas se concientizará al personal que solo podrá circular por el área del proyecto. * Se realizará la plantación de 50 individuos con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es el Mangle Blanco *(Laguncularia racemosa)*, ubicado dentro del mismo ecosistema del proyecto, los cuales fungirán como barreras naturales para evitar la erosión del suelo, generar hábitats y propiciar la filtración e infiltración del agua, etc. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°) * Estará prohibida la quema de vegetación y de los residuos encontrados en el polígono del proyecto para la eliminación de éstos. *Se vigilará que no se haga uso de fuego, herbicidas y/o cualquier otro producto químico que inhiba el crecimiento de la vegetación. *Se dará mantenimiento a la plantación para su conservación. *Los trabajos de hincado de pilotes lo realizará una empresa especializada en este campo únicamente sobre la superficie del polígono. *La superficie de construcción permitida será únicamente dentro polígono. *Se mantendrá el canal frente al proyecto libre de plásticos y otros residuos sólidos urbanos para evitar la ingesta de estos. *Se apoyará en la difusión de las buenas prácticas enfocadas a la conservación y protección de la fauna marina.	*Superficie de presencia = 477.07 m^2 *1 Bitácora de avistamientos. *Plantación 50 individuos de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa).* *Fotografías del manejo adecuado de la maleza generada. *Comprobantes de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente.
DESARROLLO SOCIAL	
Impacto Ambiental: Calidad paisajística	
	Parámetro de control (valor)

* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU. *Se realizarán diariamente limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos. *Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU. *Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal del complejo habitacional al cual pertenece el proyecto. *La generación de RSU no excederá los 1 kg/persona/día. *Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o disposición posterior. *Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°) *Está prohibida la quema de residuos. *Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte de los trabajadores durante la etapa de construcción. *Se dará mantenimiento a la plantación para su conservación. *En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona.	*Superficies de presencia = 477.07 m^2 *Plantación 50 individuos de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa).* *4 botes rotulados (orgánico, inorgánico, aluminio y plástico) con tapadera. *Comprobantes de recolección de residuos por parte de la Autoridad competente. *El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.

Medidas especiales en caso de encontrarse con fauna en la etapa de operación

Perturbación del proceso de anidación de la fauna marina y afectación a nidos, en un caso extraordinario de la presencia de un ejemplar de cualquier especie.

Medidas:

Se llevarán a cabo las siguientes prácticas enfocadas a la conservación y protección de la fauna:

- Se tendrá prohibido durante todas las etapas del proyecto la colecta, captura o caza de cualquier especie.

- No se realizarán obras constructivas que puedan fungir como barreras físicas.

- Aunque las actividades serán diurnas, se orientarán los tipos de iluminación que se instalen cerca del canal, de tal forma que su flujo luminoso se dirija hacia abajo, utilizando alguna de las siguientes medidas de mitigación del impacto: i) luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas; ii) focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente; iii) fuentes de luz de coloración amarillo o rojo puro, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

- Se mantendrá la superficie frente al proyecto libre de plásticos y otros residuos sólidos urbanos, realizando diariamente actividades de limpieza.

- Se apoyará en la difusión de las buenas prácticas enfocadas a la conservación de la fauna del canal.

Se implementarán las siguientes actividades para un correcto manejo de los residuos:

- Se participará en el Programa para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos que en su momento promueva el estado o el municipio en apego con los artículos 18 y 26 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Se promoverá la separación secundaria in situ de los residuos sólidos urbanos, para lo cual se colocarán 4 botes de basura en los sitios de generación, (orgánico, inorgánico, aluminio y plástico).
- Los residuos sólidos urbanos generados en las áreas comunes serán acopiados en un sitio designado específicamente para tal efecto, mismo que tendrá un área para los residuos reciclables y otro para los residuos mixtos.
- Los residuos mixtos, así como los residuos urbanos y de jardines serán entregados al servicio de limpia para su correcta disposición.
- Los residuos reciclables serán entregados a personas físicas o morales que se dediquen al acopio de estos materiales con el fin de reincorporarlos a los procesos productivos y aprovechar al máximo su poder calorífico.
- Se tendrá prohibido: Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, en cuerpos de agua y lugares no autorizados por la legislación aplicable; incinerar residuos a cielo abierto y abrir nuevos tiraderos a cielo abierto. Con lo cual se observan las prohibiciones establecidas en el artículo 100 de la LGPGIR.

VI.1.1 Medida de compensación "plantación forestal"

Dado que el presente proyecto trata de las actividades relacionadas con la construcción de un m muelle flotante, que se encuentran en una zona urbanizada en el Fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta Flamingos, Nuevo Nayarit, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. Se encuentra localizado en uno de los desarrollos turísticos más importantes de México llamado "Nuevo Vallarta" (ahora Nuevo Nayarit).

Se llevará a cabo una plantación por medio de una restauración activa que consiste en la intervención humana directa, donde se reintroducirán especies erradicadas regionalmente y se aplica en casos donde la composición, la estructura y función del ecosistema son degradados u obstaculizados por factores como compactación del suelo, arroyos canalizados, especies invasoras, deforestación, actividades antropogénicas, fenómenos meteorológicos, incendios, entre otros factores. Mediante los procedimientos adecuados y el monitoreo necesario para asegurar el mayor porcentaje de supervivencia.

Ésta será dentro de la misma región ecológica ubicada a **1.94 km** de distancia del proyecto, en el Ecosistema de canales, específicamente en estero El Chino cerca de la laguna El Quelele con individuos regenerados por las mismas semillas que se desprenden de las plantas del área en una superficie de 100 m^2 (50 individuos) con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es el Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

A continuación, se presentan las coordenadas de la superficie correspondiente:

Tabla VI.1 *Coordenadas polígono área de Reforestación*

Coordenadas área reforestación polígono	
UTM WGS84 13Q	
X	**Y**
468,841.71	2,291,836.44
468,847.16	2,291,832.76
468,837.54	2,291,821.30
468,831.88	2,291,825.21
Superficie (m^2)	**100.00 m^2**

Nombre común	**Nombre científico**	**Número de individuos**
Mangle Blanco	*Laguncularia racemosa*	50



Figura VI.1 *Ubicación satelital del sitio del proyecto y del área donde se realizará la reforestación*



Figura VI.2 *Ubicación satelital del área donde se realizará la reforestación.*

Para la selección del sitio, y para incrementar las probabilidades de sobrevivencia, de acuerdo con la bibliografía consultada, la plantación se realizará en las áreas permitidas de acuerdo con los niveles de elevación de la marea, por lo que el sitio se encuentra en la media intermareal, como se muestra en la siguiente imagen. Además, se realizará en un periodo de 5 años, considerando el monitoreo e informes.

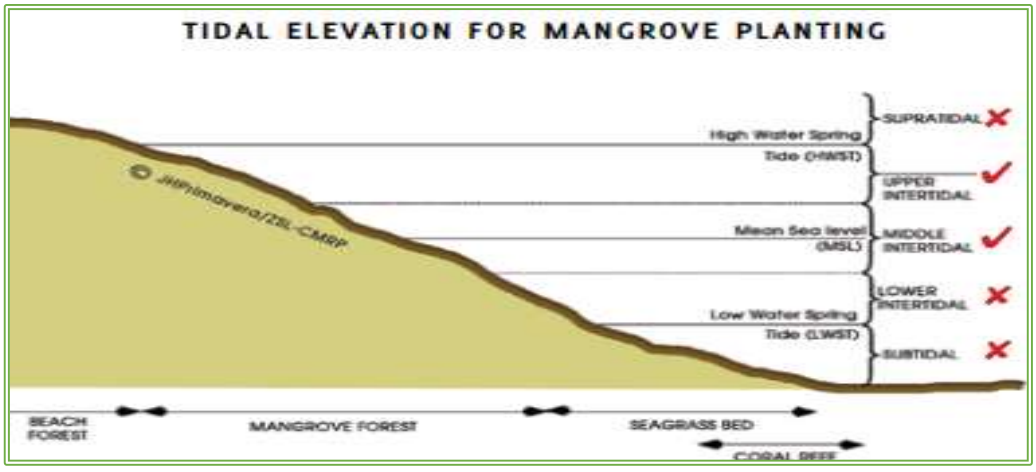


Imagen VI.2 *Niveles de elevación de la marea*

Fichas técnicas de las especies consideradas



Laguncularia racemosa
Mangle blanco
Orden: Myrtales
Familia: Combretaceae
Categoría NOM-059-2010: Amenzada, no endémica
Forma de vida: Árbol

Descripción: Es un árbol o arbusto que alcanza un tamaño de 3-10 m de alto. A diferencia de otras especies de mangle, esta especie posee un tipo de raíces llamadas neumatóforos que permiten a la planta respirar incluso cuando está sumergida. Tiene hojas angostas, elíptico-oblongas, de 6,5-10 cm de largo y 1,5-3 cm de ancho, con ápice agudo (agudo-redondeado), y base cuneada. Son de color verde oscuro, aunque a menudo aparecen blanquecinas por la sal excretada durante la noche y en días nublados. Inflorescencia en forma de espiga 1 (2)-compuesta, de 9 cm de largo y 2-5 cm de ancho, flores agrupadas en los extremos, bráctea floral ovada, de 2,5-3 mm de largo, bractéolas lanceoladas, de 2,5-4 mm de largo; cáliz de 3,5-4,5 mm de largo; corola de 4,5-8 mm de largo; estambres con anteras exertas, filamentos de 2,5-4 mm de largo, todos similares y filiformes. Fruto ovado-oblicuo, apiculado, de 1,5-2 cm de largo y 1-1,5 cm de ancho, escasamente seríceo.

Como otros mangles, se reproduce por viviparidad. Sus semillas germinan aún encerradas en el fruto, antes de caer al agua.

Una vez liberadas del fruto se mantienen viables durante un año. La germinación se produce en pleno verano, aunque se pueden ver los frutos llenos de semillas en los árboles durante todo el año.

Distribución: Las costas de América Latina, desde México hasta el Perú se benefician de la presencia de este ecosistema. En México se encuentra en ambas vertientes, a lo largo de la costa del Golfo y del Pacífico desde Tamaulipas y Baja California hasta Quintana Roo y Chiapas. Pocas veces se encuentran más allá de los trópicos, debido a que estos ecosistemas son sensibles a las temperaturas de heladas o congelamiento.

Hábitat: Especie que se da inmediatamente después de la franja costera; en esteros, desembocaduras de ríos, manglares y en los petenes. Se desarrolla en un ambiente marino-costero ubicado en los trópicos y subtrópicos del planeta.

Obtención de las plantas



Imagen VI.3 *Semillas de Manglar*

Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*):
Las especies a plantar serán obtenidas a partir de plántulas que serán recolectadas a través de semillas del cuerpo de agua del estero El Chino, donde serán reproducidas para su posterior trasplante a las diferentes áreas desprovistas de vegetación dentro del sistema.

Los criterios para la selección de semillas y propágulos de mangle son:

- Provenir de árbol semillero seleccionado
- Deben estar sanas, buena presencia y bien desarrolladas
- No deben tener: golpes, heridas, cicatrices, manchas ajenas al color natural de las semillas, material adherido y cuerpos extraños.
- Color, sabor y olor típico de la especie
- Buena germinación.
- Tener una coloración marrón.

El sustrato de los envases debe presentar textura franca-limosa con buenas condiciones de humedad, a saturación.



Imagen VI. 4 *Reproducción de semillas de Manglar*

Las semillas se deben sembrar enterrando la mitad de la semilla, la parte enterrada debe corresponder a la sección de salida de la raíz. Se recomienda enterrar dos semillas por bolsa o cono semillero. También se puede considerar la reproducción a través de estacas y rebrotes.

Cuando se producen en vivero se les da mantenimiento por 1 mes, cuando tienen 2 o 4 hojas y no mucho tiempo después, ya que sus raíces se curvan o enrollan en la bolsa plástica y pueden influir en el desarrollo futuro de los árboles, posteriormente se trasladan a la marisma.

A partir del tercer año aparecen las raíces aéreas, en el quinto se estabilizan las raíces aéreas y se regula el oleaje, de los 8 a los 10 años las raíces y el follaje se desarrollan normalmente.

Los individuos deben tener una altura de al menos 20 cm para evitar que sean arrancados por la marea o por los cangrejos. Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos ¼ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del trasplante de las plantas.

Metodología de plantación (reforestación)

Climograma

Considerando los resultados expuestos (ver Tabla VI.2. Temperatura, precipitación y evapotranspiración media mensual Estación meteorológica San José del Valle (CONAGUA)) realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se observa que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 22 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.

La época de lluvias comienza a finales de mayo hasta principios de noviembre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación. Se recomienda realizar la plantación en temporada de lluvias, por lo tanto, será en los meses de agosto y septiembre.

Tabla VI.2. *Temperatura, precipitación y evapotranspiración media mensual Estación meteorológica San José del Valle (CONAGUA)*

Estación Meteorológica San Jose del Valle (018030)												
Concepto	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
T med (°C)	22.1	22.1	22.5	24	26.3	28.8	29.3	29.4	29.2	28.8	26.2	23.4
P med (mm)	21.6	13.7	6.4	1.1	19.4	128.7	339	393	361	125	12.1	21.8

Estación Meteorológica San Jose del Valle (018030)												
ETP corregida	6.64	6.29	7.68	9.87	14.74	20.04	21.89	21.57	19.35	18.05	11.96	8.07

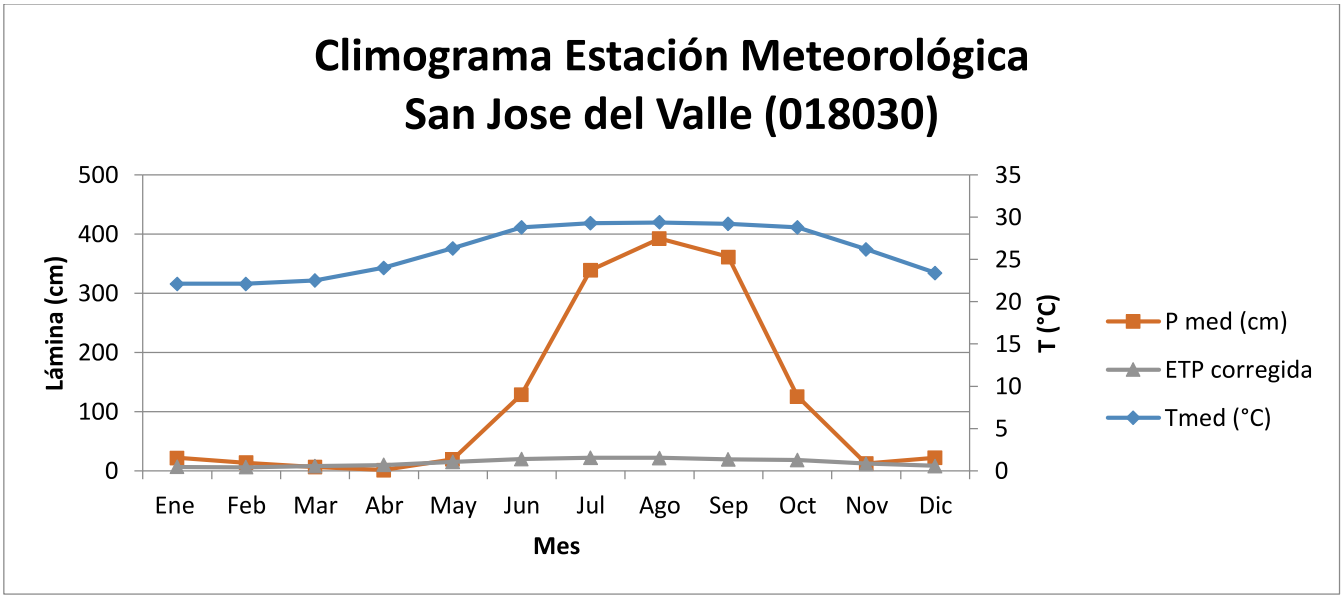


Diagrama 1 *Climograma Estación Meteorológica San José del Valle 018030*

La plantación de Mangle se realizará con las técnicas estipuladas en la página de CONAFOR, http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/937Laguncularia%20recemosa.pdf

Materiales y equipo para la plantación

Tabla VI.3. *Materiales y equipo para la plantación*

- **Cintra métrica**	- Sustrato (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato)
- **Barras**	- Camioneta Pick-Up
- **Machetes**	- Cámara fotográfica
- **Guantes**	- Hojas de registro
- **Estacas**	- Plumas o lápices
- **Cuerda**	- Listones de color llamativo
- **Carretilla**	- Malla

Procedimiento

Una vez localizada la parcela donde se realizará la plantación del mangle, se procede a la preparación del terreno.
Una vez localizadas las diferentes áreas de plantación de mangle rojo, éstas serán delimitadas y marcadas para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.

Preparación del terreno
Mangle Blanco
Para incrementar las probabilidades de sobrevivencia se debe realizar una limpieza del área (ramas, arbustos). Y garantizar la existencia del flujo del agua, ya que estos son esenciales para la obtención de los nutrientes necesarios para el crecimiento de la planta.

El canal deberá proveer de un efluente pequeño pero continuo de agua salobre; sin que llegue a inundar el área de plantación, pero sí mantenerla húmeda.

Aunado a lo anterior, se realizará una barrera ya sea de estacas o de malla para proteger el sitio de animales de gran tamaño, así como de las posibles lanchas que pudieran transitar el canal.

Plantación
Mangle Blanco:
Una vez que se tiene preparado el terreno, se procede a la marcación de los puntos donde se plantarán cada uno de los ejemplares, ésta puede realizarse con la ayuda de estacas. La marcación de cada punto será a una distancia de 3 m, la siguiente hilera comenzará a una distancia de 1.5 m para que de esta manera cada individuo quede distribuido en zigzag, como se muestra en la Imagen VI.2

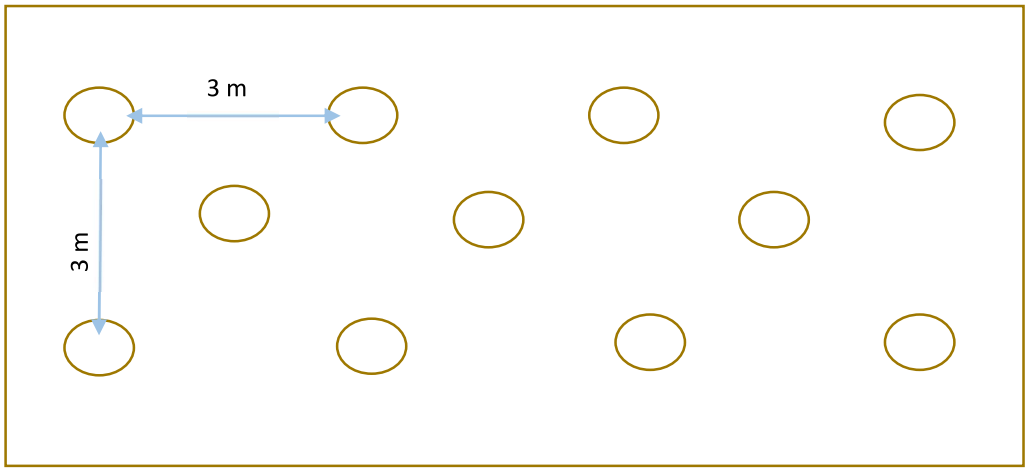


Imagen VI.2 *Distribución en zigzag para plantación de manglar*

La semilla germina cuando el fruto aún está cerrado, son vivíparas y permanece unida a la planta madre de seis a ocho días. La emergencia de la radícula ocurre 10 o 12 días después de que el fruto se desprendió.

Los frutos se siembran introduciendo suavemente la parte radical en el fango, a una profundidad de 5 a 7 cm. Con la ayuda de una navaja, cuidadosamente, se remueve la bolsa en la que ha sido transportado, de tal manera que el suelo con el que viene el individuo no se disperse y se introduce en el hoyo.

En caso de que queden espacios sin tierra se deberá agregar más sustrato para evitar que la planta pueda ser removida fácilmente por algún animal.

Mantenimiento

Se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años, además se verificará las condiciones de la planta, que ésta no tenga algún tipo de plaga o que hayan crecido algún tipo de planta invasora que impida su crecimiento, además se deberá remover los residuos sólidos urbanos que pudieran haberse acumulado.

El riego es el factor más importante para facilitar el enraizamiento del Mangle. Debe haber humedad constante y no excesiva en el cepellón. Los primeros riegos deben ir acompañados de fungicidas para prevenir posibles daños a las primeras raíces.

Al igual que la plantación de mangle, los aditamentos de protección que se realizaron deberán mantenerse en óptimas condiciones, para garantizar el desarrollo de la planta, así como para identificar las plantas motivo del presente Estudio.

Protección

Debido a la localización de la plantación será importante considerar instalar un sistema de protección para ésta. Éste podrá realizarse mediante la instalación de troncos para su delimitación y una malla de un metro de altura, alrededor del polígono, con el objeto de evitar el pisoteo o la afectación por animales; así como la instalación de señalamientos informativos, con el objeto de garantizar su sobrevivencia, cuidado y su identificación con el resto de la vegetación existente.

Monitoreo

A partir de que se realice la plantación, se comenzará la toma de evidencia fotográfica de las actividades que se realicen, relacionadas con el presente estudio, deberá realizarse por un mínimo de un año y un máximo de 5 años en el caso del mangle, en lo que la planta toma la fuerza necesaria para poder subsistir de manera autónoma.

Se realizarán recorridos mensuales para la toma de evidencia fotográfica y el mantenimiento de la plantación, hasta que se considere que éstos se encuentran ya establecidos y en condiciones de prosperar por sus propios medios. Una vez que esto suceda se realizarán los recorridos de manera anual. Se realizará un conteo para identificar el porcentaje de sobrevivencia considerando los datos que se obtengan y se registren en las **Tablas de Monitoreo de Crecimiento** que se presenta al final de este documento.

Indicador de eficacia

Se efectuará un conteo de las ejemplares que sobreviven, y en función a los que fueron plantados, se calculará el porcentaje de sobrevivencia.

$$\%\, Sobrevivencia = \frac{\#\ de\ ejemplares\ vivos}{\#\ de\ ejemplares\ plantados} \cdot 100$$

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva se espera una sobrevivencia mínima del 80%.

Se presentarán los avances de la plantación de manera anual una vez autorizada la presente MIA-P.

Recursos humanos

El trabajo será supervisado por un especialista en la materia de biología, agronomía o forestal con experiencia en plantaciones y tres a cinco peones.

Cronograma de actividades

Mangle Blanco

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la Reforestación de Mangle Blanco en el estero El Chino. Se debe considerar que, por la cantidad de individuos a plantar, las acciones se realizarán en un periodo de 5 años, razón por la cual en el siguiente Cronograma las actividades de "Preparación para la plantación (cada año)" como su nombre lo dice deberán aplicarse cada año.

Cronograma de Reforestación																
	Mes												Año			
Etapa/Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
Preparación para la plantación (cada año)																
Recolección de semilla																
Regeneración de semilla en bolsas individuales																
Cuidado de la planta en jardineras																

Cronograma de Reforestación																
	Mes												Año			
Etapa/Actividad	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**2**	**3**	**4**	**5**
Selección e identificación del sitio																
Reforestación																
Plantación																
Instalación de protección y señalamientos																
Mantenimiento (limpieza, retiro de RSU, protección contra plagas, apertura de canales)																
Monitoreo																
Informes																

Elaboración de informes e indicadores de eficacia

Derivado de la ejecución de esta medida se realizarán y presentarán Informes Parciales y uno Final a la Autoridad competente (SEMARNAT). En dichos informes se hará una exposición de las actividades realizadas, y los logros obtenidos durante la ejecución de la medida (en base al indicador de eficacia), así como conclusiones. En caso de ser necesario se plantearán las acciones que se realizarán para mejorar las condiciones de la plantación y si se presentan individuos muertos se indicarán las causas.

El informe también deberá contar con un plano de ubicación de la plantación y fotografías.

Ejemplo de Tablas de monitoreo y seguimiento ambiental de las plantas de mangle (antes de la plantación)

Temperatura: °C_____Fecha:_____

Salinidad del agua de riego: UPS

No. de planta	Fecha de siembra	Crecimiento Tiempo 0 (cm)	Crecimiento Tiempo 1..... (cm)	No. de nudos	No. de entrenudos	No. de ramas	Presencia de plagas (depredadores)	Observaciones

Ejemplo de Tablas de monitoreo ambiental de las plantas sembradas. (Después de la plantación)

Temperatura: °C_____Fecha:_____

Salinidad del agua de riego: UPS

No. de planta	Fecha de siembra	Crecimiento Tiempo 0 (cm)	Crecimiento Tiempo 1___ (cm)	No. de ramas	Presencia de plagas (depredadores)	Presencia de flores	Presencia de frutos	Observaciones

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio más la imposición de condicionantes en caso de obtener la autorización correspondiente, se integrará en lo que se denomina Programa de Vigilancia Ambiental (**Anexo VI.1**), y que se presentarán de manera anual ante la Secretaría.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Anexo VI.1

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

No aplica.

VI.5 Impactos residuales

Se considera un impacto ambiental residual a todo impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Una vez realizado el análisis de los impactos generados por las actividades del presente proyecto, se pueden considerar como impactos residuales la construcción del muelle, ya que este impacto perdurará durante la vida útil del proyecto, los demás impactos por generar se pueden mitigar de manera efectiva y con la aplicación de las medidas de prevención propuestas, en lo que corresponde a la zona terrestre es conveniente mencionar que el predio en mención se encuentra perturbado por las diferentes actividades antropogénicas, es por eso que las medidas de mitigación y compensación, serán dirigidas a las zonas perturbadas para mejorar su condición actual.

ÍNDICE

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas: 2

VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación: 3

VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación proyecto incluyendo las medidas de mitigación: 4

VII.4 Pronóstico ambiental..... 5

VII.5 Evaluación de alternativas..... 5

VII.6 Conclusiones..... 6

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

Como se ha manifestado en capítulo IV se constata que lo referente al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se encuentra inmerso, éste ha sido sistemáticamente antropogenizado. Por lo tanto, el escenario actual de la zona del proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico.

Derivado de lo anterior puntualizamos las siguientes consideraciones a fin de definir los escenarios del proyecto:

1. A consecuencia de que el polígono se encuentra en un área antropogenizada y destinada para urbanización, en el que las obras cuentan con todos los servicios públicos, el área de influencia se encuentra perturbada y degradada por diferentes actividades antropogénicas.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI corresponde a Asentamientos Humanos.
3. El proyecto no contempla la remoción de vegetación forestal.
4. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida Federal.
5. No habrá afectación a especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
6. La generación de residuos durante la etapa de construcción, será recolectada por el servicio de recolección basura de Nuevo Vallarta.
7. El proyecto por sus características no contempla la generación de aguas residuales.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio donde se pretende llevar a cabo las obras constructivas, presenta afectaciones sobre el ecosistema natural, esto aunado a que la localidad de Nuevo Vallarta Nayarit está bajo el régimen turístico lo que conlleva a la generación de actividades antropogénicas de diferente índole y cambios en la conformación del suelo, como fueron la agricultura y principalmente la construcción de casas habitación, muelles flotantes entre otros servicios.

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:

El sitio en el que se encuentra el proyecto se localiza dentro de un ecosistema donde se pueden observar las condiciones de urbanización del área, resaltando un crecimiento demográfico relevante y las diferentes actividades antropogénicas que han tenido impactos negativos en las condiciones naturales de la zona, con esto y de acuerdo al análisis realizado en los capítulos anteriores del presente estudio,

se puede concluir que éste no mermará las condiciones naturales y ambientales de la zona, ni de la Región.

En los capítulos anteriores ya se describió el escenario ambiental donde se ubica el proyecto y donde se pretende llevar a cabo la construcción del muelle, mencionándose que el Fraccionamiento Náutico de Nuevo Vallarta es un sitio que el hombre ha modificado drásticamente el entorno ambiental a su conveniencia.

Particularmente, la zona donde se desarrollará el proyecto, es decir el estero El Chino, presenta una degradación del ecosistema ocasionada por la apertura de canales y urbanización que se hizo años atrás. Esto ocasionó pérdidas significativas del manglar y por consecuencia una degradación de la calidad del agua y pérdida de fauna nativa.

En caso de que no se realizara la construcción del muelle, ambientalmente no existiría cambio en el área, ni de manera positiva, ni negativa, debido a que es una zona ya urbanizada que a lo largo de los años se ha utilizado para esparcimiento del turismo local, nacional e internacional, por lo que las condiciones naturales ya han sido modificadas a través de las diferentes actividades antes mencionadas.

Aunado a lo anterior, el predio donde se ubica el proyecto no cuenta con una vegetación forestal conservada.

El proyecto comprende las actividades relacionadas a la construcción de un muelle flotante, con la cual la afectación ambiental no se considera significativa tanto en el consumo o utilización de los recursos y la posible contaminación de los mismos, considerando los volúmenes y la cantidad de personas que la ocuparan.

VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:

De la evaluación de los impactos ambientales referidos en el capítulo V de la presente MIA, se determinó que las principales afectaciones negativas se limitarán al área del proyecto.

Aunque actualmente las fuentes de agua subterránea en el área del proyecto están en equilibrio, la tendencia es hacia una sobreexplotación que traerá como resultado la consolidación de los suelos y la salinización de los mantos freáticos.

La alta generación de residuos sólidos urbanos y su manejo inadecuado, así como la falta de un sitio tecnificado para su disposición final conllevarán en un futuro cercano si no es que ya en el presente a

una contaminación del suelo y subsuelo, y posteriormente de corrientes de agua tanto superficiales como subterráneas, alternando de igual forma el paisaje que tanto atrae actualmente al turista.

Aunado a lo anterior, en el caso de que no se contemplará el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos, la zona se llenaría de basura, mermando las condiciones paisajísticas, así como, afectando el hábitat de las especies de fauna y las condiciones de vegetación que actualmente existen, pero principalmente se contaminaría el suelo y el agua en las inmediaciones.

En esta zona, las afectaciones se darían durante la construcción del muelle flotante y la operación del proyecto, por medio de la generación de residuos sólidos urbanos y de aguas residuales al suelo, subsuelo y al estero (mencionados en el capítulo V); así como el consumo desmedido que se pudiera provocar a los recursos naturales. Otros factores no menos importantes son la mala iluminación nocturna, contaminación a la atmósfera por medio de una mala combustión de hidrocarburos, entre otras posibles afectaciones.

Cabe resaltar que, una de las problemáticas que enfrenta la zona considerando el cambio climático contempla el incremento en los niveles del canal, pudiendo ocasionar inundación en la zona de estudio; sin embargo, este cambio será gradual y se tomarán medidas conforme se vayan observando cambios.

VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

La ejecución del proyecto con la aplicación de las medidas tanto de prevención, como de mitigación y/o compensación permitirá la operación sustentable del proyecto con la superficie de la reforestación mediante la plantación de especies nativas de la región. Además, como se ha venido mencionando no habrá afectación respecto a la contaminación de mantos freáticos, al suelo, o a la atmósfera por la inadecuada disposición de aguas residuales y residuos sólidos urbanos.

En seguimiento a lo anterior, se realizará separación de los Residuos Sólidos Urbanos, para ayudar en el reciclaje de éstos. De igual manera, el proyecto no contempla la generación de aguas residuales durante su operación.

Para lograr la evaluación de los impactos identificados para el desarrollo del proyecto se siguió la metodología descrita en el capítulo V, obteniendo como resultado la clasificación de los impactos en adversos o benéficos, así como su magnitud, tras el análisis de estos resultados se propusieron medidas de mitigación para cada impacto adverso.

Los impactos adversos más significativos identificados fueron los relacionados con la instalación y operación del muelle flotante que se instalará en uno de los canales del estero El Chino y que dará acceso directo a la propiedad privada del complejo habitacional, la rampa de dicho muelle dará acceso al predio a través de la zona colindante a Zona Federal del Estero, en la zona que carece de ejemplares de mangle blanco, por tal razón los ejemplares no se verán afectados por la instalación u operación del muelle, sin embargo su instalación tendrá impactos que se ejercerán directamente sobre el canal, tales como afectación de fauna marina, erosión del fondo del canal, afectación de la calidad del agua, entre otros, sin embargo todos los impactos identificados se consideraron como no significativos debido a las dimensiones del muelle.

Por otra parte, la evaluación de impacto ambiental también permitió la identificación de los impactos benéficos que producirá el proyecto, los cuales se enfocan totalmente al medio socioeconómico ya que se generarán empleos además de que ayudará a la consolidación del fraccionamiento Náutico Turístico Nuevo Vallarta como un destino turístico de calidad.

Asimismo, las afectaciones negativas se limitarán básicamente a la zona que abarca el área del proyecto, como se describe en el Capítulo IV, minimizando al máximo o incluso eliminando aquellas que pudieran generarse en la zona circundante.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando la información de los capítulos anteriores y lo presentado en éste, se considera que la operación del proyecto traerá mayores beneficios, no solo ambientales sino económicos, ya que brindará una dinámica al flujo económico en la región debido a que se hará consumo a los servicios locales.

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas, ya que los impactos ambientales y sociales que pudiera ocasionar serían mayores en otra área, ya que este sitio está considerado como Asentamientos Humanos, por lo tanto, se encuentra perturbado por diferentes actividades antropogénicas.

La selección del sitio se realizó a partir de que el polígono del proyecto tiene un valor de importancia en cuanto a su ubicación considerando un enfoque turístico. Ya que, como se sabe Bahía de Banderas forma parte importante del crecimiento económico y turístico de la "Riviera Nayarit", siendo ésta una de las principales razones para determinar la ubicación del proyecto, en la que con la preparación del sitio, construcción y operación del presente no se cambiarían las condiciones del entorno debido a la existencia de otros servicios de la misma índole en el área. Además, se contempla un crecimiento exponencial en la afluencia turística, por el bien del crecimiento del municipio.

A continuación, se exponen algunos de los más importantes criterios por los que se seleccionó el sitio:

- Área urbana con desmontes previos y construcciones habitacionales actuales cercanas.
- Cobertura vegetal baja.
- Uso de suelo.
- Terreno plano.
- Ausencia vegetación forestal.
- Factibilidad de energía eléctrica.
- Factibilidad de agua potable.
- Factibilidad de drenaje
- Accesibilidad al terreno.

VII.6 Conclusiones

Considerando la información y el análisis de información proporcionada en cada uno de los Capítulos de este estudio, se demuestra que la construcción, operación y mantenimiento del presente proyecto, traerá mayores beneficios económicos, sociales y ambientales de los que el predio sin el proyecto podría beneficiar, ya que, por su naturaleza y localización, además de su enfoque sustentable, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona. La continuidad del sistema natural no será afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje en las zonas altas y conservadas.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por las etapas del proyecto, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención y mitigación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible. El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

Al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados, compensados y prevenidos, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 2

VIII.1 Documentación: 2

VIII.2 Fotografías y videos 2

VIII.3 Planos 2

VIII.4 Instrumentos utilizados 2

VIII.5 Bibliografía 3

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

VIII.1 Documentación:

1. Copia certificada del INE del representante legal de la empresa.
2. Acta constitutiva de la empresa
3. Programa de vigilancia ambiental.

VIII.2 Fotografías y videos

1. Anexo Fotográfico.

VIII.3 Planos

1. Plano de polígono del proyecto
2. Plano de rampa de acceso
3. Plano de pilotes y cornamusas
4. Plano de Batimetría y flotadores

VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Nuevo Vallarta y Flamingos**

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

- **Cartas INEGI Mapa Digital de México V6.1**

- **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**- Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. **–** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.
  Anexo Normativo III – Lista de especies en Riesgo

VIII.5 Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA.
- Programa Parcial de Desarrollo Urbano Nuevo Vallarta y Flamingos.
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2020.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Téllez, O. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. México.
- Woolrich-Piña, G.A., Ponce-Campos, P., Loc-Barragán, J., Ramírez-Silva, J.P., Mata-Silva, V., Johnson, J.D., García-Padilla, E. y Wilson, L.D. 2016. The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. Mesoamerican Herpetology 3: 376-448.
- Naturalista, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: http://www.naturalista.mx/. Consulta: 10 de Julio del 2017.
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf