



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de SEMARNAT en el Estado de Sonora.
Unidad de Gestión Ambiental – Impacto Ambiental

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no inculye actividad altamente riesgosa. (SEMARNAT-04-002-A)

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al nombre, 1. Clave de elector de la credencial para votar; 2. Nombre; 3. Domicilio; 4. Código Bidimensional; 5. Fotografía de la persona; 6. OCR de la Credencial de Elector; 7. Código Postal; 1. Teléfono y/o correo electrónico de terceros; 2. Firma de terceros y 3. Firma de recibido; Consta de 16 versiones públicas, cantidad reportada por el periodo del cuarto trimestre del 1 de octubre al 31 de diciembre de 2021.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 Fracción VII y 113 fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular.




C. DR. JUAN MANUEL VARGAS LÓPEZ

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL EN
EL ESTADO DE SONORA

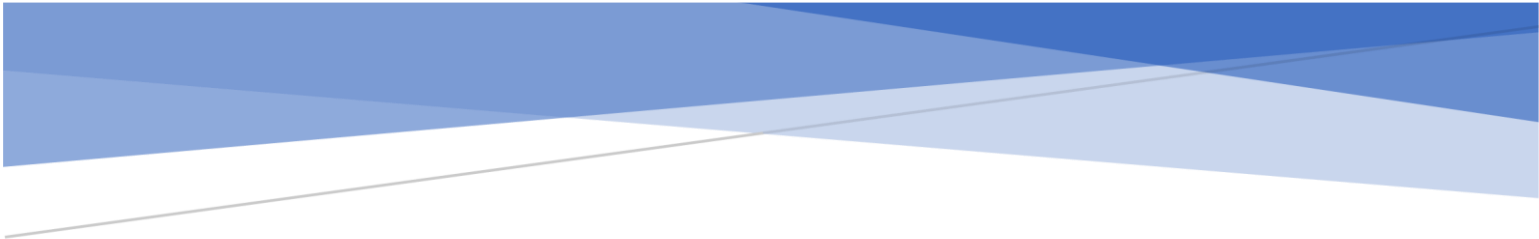
Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6 fracción XVI, 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Sonora, previa designación, firma el C. Dr. Juan Manuel Vargas López Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_21_2024_SIPOT_ART69_SE. Resolución 05 de septiembre del 2024

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_21_2024_SIPOT_ART69_SE



CONSTRUCCIÓN DE MUELLE FLOTANTE

PROMOVENTE:
Martha Elva Elías Urquides

QUE SE PRESENTA
A CONSIDERACIÓN DE:

LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL EN SONORA

HERMOSILLO SONORA, MEXICO, FEBRERO DE 2021

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Datos generales del proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Duración del proyecto.....	3
I.2 Datos generales del promovente.....	3
I.2.1 Nombre o razón social.....	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	3
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1 Información general del proyecto	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto	5
II.1.3 Inversión requerida.....	6
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	6
II.2 Características particulares del proyecto.....	7
II.2.1 Programa de trabajo.....	7
II.2.2 Representación gráfica local	8
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción	8
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento	10
II.2.5 Etapa de abandono del sitio	10
II.2.6 Utilización de explosivos	10
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	10
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero	11

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros	11
II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida	11
II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.....	11
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	11
III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	11
III.2 Áreas Naturales Protegidas.....	22
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales	27
III.4. Normas Oficiales Mexicanas	27
III.5. Otros instrumentos a considerar	29
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	30
Inventario Ambiental.....	30
IV.1 Delimitación del área de influencia	32
IV.2 Delimitación del sistema ambiental.....	33
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	35
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA35	
Interacción de especies.....	36
IV.3.1.1 Medio abiótico	36
a) Clima y fenómenos meteorológicos	36
b) Geología y geomorfología.....	43
Suelos	52
Agua.....	53
Zona marina.	54
* Plan sujeto a modificaciones o ampliaciones de acuerdo al fabricante.	55
Aire.....	55
3.1.2 Medio biótico	56
a) Vegetación.....	56

Biodiversidad	67
Ecosistemas	67
IV. 3.1.3 Medio socioeconómico.....	67
V. 3.1.4 Paisaje	73
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	74
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	75
V.1. Identificación de impactos.....	75
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	76
V.2. Caracterización de los impactos	78
V.2.1. Indicadores de impacto	80
V.3. Valoración de los impactos	82
V.4 Conclusiones	84
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	84
Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales	84
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	84
VI.2. Programa de vigilancia ambiental	87
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)	89
VI.4. Información autoridad para la toma de decisiones sobre aquella necesaria para la fijación de montos para fianzas	90
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	90
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	90
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto	93
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	94
VII.4. Pronóstico ambiental.....	95
VII.5. Evaluación de alternativas	95
VII.3 Conclusiones	95
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	96

VIII.1 Presentación de la información	96
VIII.1.1 Cartografía	96
VIII.1.2 Fotografías	97
VIII.1.3 Videos	100
VIII.2 Otros anexos.....	100
VIII.2.1 Fuentes bibliográficas	100
VIII.3 Glosario de términos	102



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

CONSTRUCCIÓN DE MUELLE FLOTANTE RESIDENCIAL LFS.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra, en las coordenadas geográficas 27°54'39.28" Latitud norte y 110°57'4.97" longitud oeste, a 7 km l estero el Soldado y a 6 km de la Bahía de Guaymas en la línea de costa que se forma al interior de la bahía de Bacochibampo zona residencial Lomas de Cortés, del Municipio H. Guaymas, Sonora, México (ver **Figura 1**).

La ubicación del promovente corresponde a Boulevard Lomas de Cortés continuación calle Banamichi, SN Col. Lomas de Cortés, Guaymas, Sonora, México.

El presente trabajo consiste en realizar un estudio de evaluación de impacto ambiental modalidad general, para solicitar la autorización de un muelle flotante o embarcadero en la línea de costa (acantilados) al interior de la Bahía de Bacochibampo.

En cuanto a los riesgos de origen natural reportados por Sedesol y Ayuntamiento de Guaymas (Atlas de Riesgos Naturales para el Municipio de Guaymas) para el sitio se destacan los siguientes: De origen hidrometeorológico se reporta *índice de peligro por ondas cálidas* (2019) muy alto; así también; se reporta área con un grado de vulnerabilidad por sequía igualmente alto, por lo que el prevenir y mitigar impactos al componente agua serán de suma importancia.

Por otro lado, la falla geológica más próxima se encuentra a 193 km aproximadamente, siendo de tipo "a" en el estado de baja california sur la cual es una fuente de sismos esporádicos de baja intensidad (falla de San Andrés); en cuanto a la probabilidad o grado de riesgo por ciclones y tormentas tropicales en esta región es baja. Sin embargo, la región de Guaymas/Empalme han sufrido aguaceros con 326 mm durante 28 horas, inundaciones por fuerte tormenta a causa de una cola de ciclón, depresiones tropicales Henriette 2007 y Jimena 2009, en 1992 se presentó una marea de tormenta afectando casas y establecimientos asentados a nivel de playa en el área de San Carlos, mientras que yates y embarcaciones menores se vieron afectados (ciclón Lester 1992).

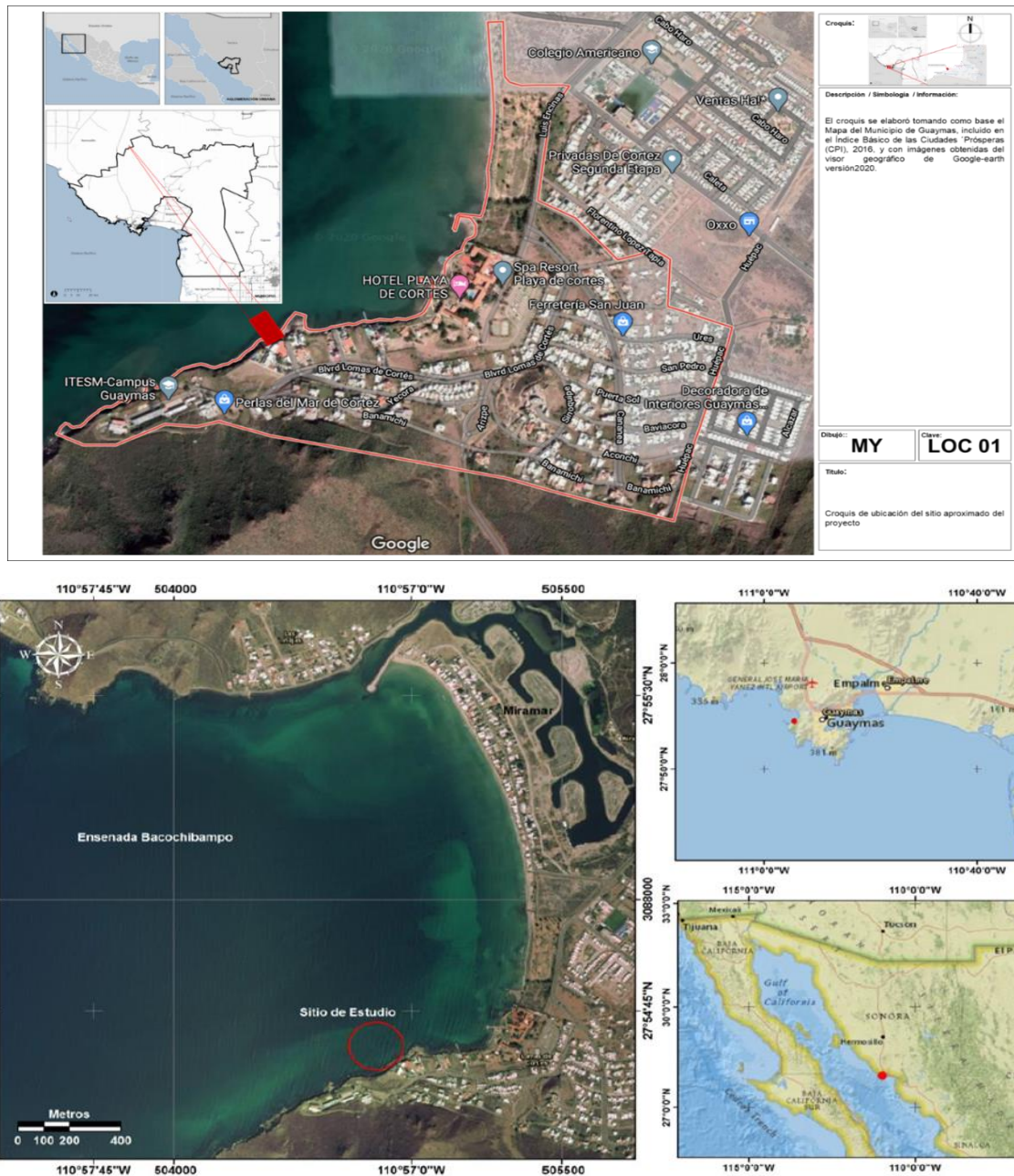


Figura 1. Arriba, croquis de macro y micro localización del proyecto de construcción de muelle flotante (rectángulo), Abajo localización geográfica (circulo en rojo) se ubica el área de estudio frente a la zona de acantilados, al interior de la Bahía de Bacoachibampo, en colindancia con el Fraccionamiento Mar de Cortés, Guaymas, Sonora, México 2021(Fuente: Estudio de patrón de corrientes y oleaje, OCEANUS 2022).

I.1.3 Duración del proyecto

Como se indica en el plan de construcción del proyecto, este tendrá una duración aproximada de 95 días.

Construcción De Muelle Y Área De Amenidades L F S T										
Tarea	Nombre de la tarea	Duración	Inicia	Termina	% terminado	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1	Construcción de muelle	95 días	Mes 1	Mes 5	Mes 5					
2	Arranque	0 días								
3	Compra del muelle flotante Can Dock	48 días								
4	Preparar rampa provisional	5 días								
5	Construcción de escalinata	35 días								
6	Muro de contención	24 días								
7	Construcción de plataforma fija	23 días								
8	Construcción de arenero	12 días								
9	Instalación de pilotes	7 días								
10	Armado e instalación de Can Dock	8 días								
11	Bodega y baño	16 días								
12	Techumbre	13 días								
13	Entrega de la obra									
14	Manifestación de impacto ambiental	días								

I.2 Datos generales del promovente

Martha Elva Elías Urquides

I.2.1 Nombre o razón social

Martha Elva Elías Urquides

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Proyecto Particular no requiere de representante legal.

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

La ubicación del promovente corresponde a [REDACTED]

[REDACTED]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Javier Mockabee Nuñez

Dr. César Gioberti Catalán Dibene

Dr. Giovani Catalán Dibene

César Catalán Martínez

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de un muelle flotante desarmable en forma de “T” prefabricado, la construcción de un área de amenidades y escalinata de ascenso y descenso más un elevador para personas de la tercera edad o discapacitados. Se pretende instalar esta estructura para el atraque de una embarcación propiedad del promovente.

El proyecto contempla aprovechar un área de acantilado y playa rocosa en la línea de costa colindante con la residencia del promovente. La obra inicia con la fase de preparación del sitio que consiste en construir una brecha adyacente al acantilado sobre la playa rocosa de dos metros de ancho, hasta el sitio donde se construirá una escalinata de roca volcánica, misma que descenderá once metros, desde la residencia, hasta el área de amenidades protegida con techumbre de concreto que servirá como terraza.

Al área de amenidades se fijará el muelle flotante en forma de “T”, y este a su vez, al área de atraque: este se utilizará para una embarcación de bajo calado. Cabe señalar que la escalinata es fija y se conectará del área de amenidades a la casa habitación adyacente a un acantilado de doce metros de altura, con una inclinación mayor a 30°, lo que condiciona también la implementación de un muro de contención, considerado debajo del arranque del atracadero.

Dicho proyecto será empleado fundamentalmente para la recepción de embarcaciones privadas de pequeño calado, que brindará servicio de ascenso y descenso de persona que disfrutaran el buceo y esparcimiento en general. Por las condiciones del proyecto antes descritas, es necesario la realización del estudio de impacto ambiental, en apego a lo establecido en el Art. 28 Fracción IX, *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros*, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de su Reglamento en materia de Impacto

Ambiental en el Art. Inciso Q, *Construcción y operación de... en general, ... muelles... que afecte o pueda afectar ecosistemas costeros.*

A continuación, se presenta imágenes del proyecto donde se aprecia el muelle flotante, la terraza y parte del área de amenidades:

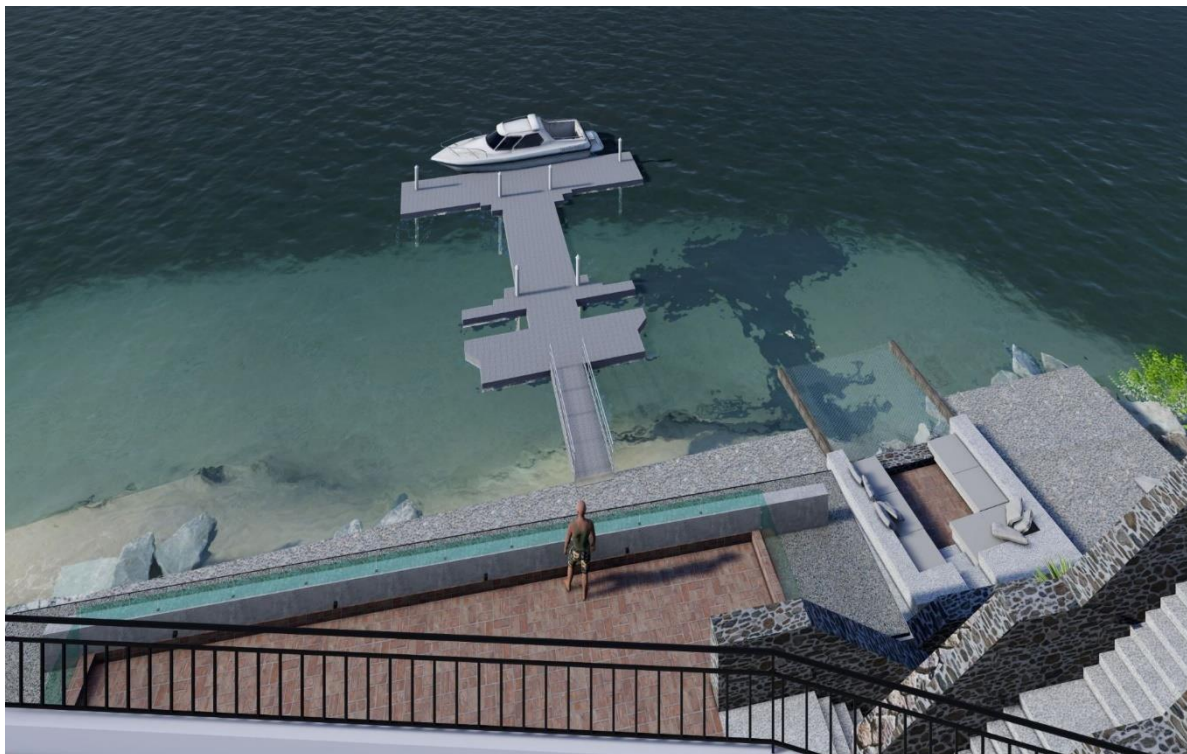


Figura 2. Imagen de computadora del proyecto de muelle flotante, para embarcación o bote de pequeño calado. Se observa parte del área de amenidades con escalinata de roca y terraza se observa arriba parte de la casa habitación a la que servirá el proyecto, Colonia Lomas de Cortés, Bahía de Bacoichampo, Guaymas, Sonora, México 2021.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se encuentra, en las coordenadas geográficas 27°54'39.28" Latitud norte y 110°57'4.97" longitud oeste, a 7 km del estero el Soldado y a 6 km de la Bahía de Guaymas en la línea de costa que se forma al interior de la bahía de Bacoichampo zona residencial Lomas de Cortés, del Municipio H. Guaymas, Sonora, México (ver **Figura 1**).

El muelle presentara 16.43m de longitud por 11. 59 m de ancho, equivalentes a una superficie total de 190.42 m². Mientras que el área total del polígono usable por el espacio para amenidades es de 410.0 m²: que incluye terraza (115m²), regaderas, sanitarios, Jardineras, área para fogatas controladas, cocina, comedor y sala de estar (ver en anexos plano arquitectónico).

II.1.3 Inversión requerida.

Muelle flotante: [REDACTED]

Área de amenidades Materiales y mano de obra: [REDACTED]

Costo total: [REDACTED]

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se planea construir en la línea de costa adyacente a la zona habitacional de la Colonia Lomas de Cortés, al interior de la Bahía de Bacoachibampo, en la ciudad de Guaymas, Sonora. De acuerdo al Programa de Ordenamiento territorial Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos, el sitio del proyecto se contempla adyacente a la mancha urbana al interior de la Bahía de Bacoachibampo (ver **Figura 3**).

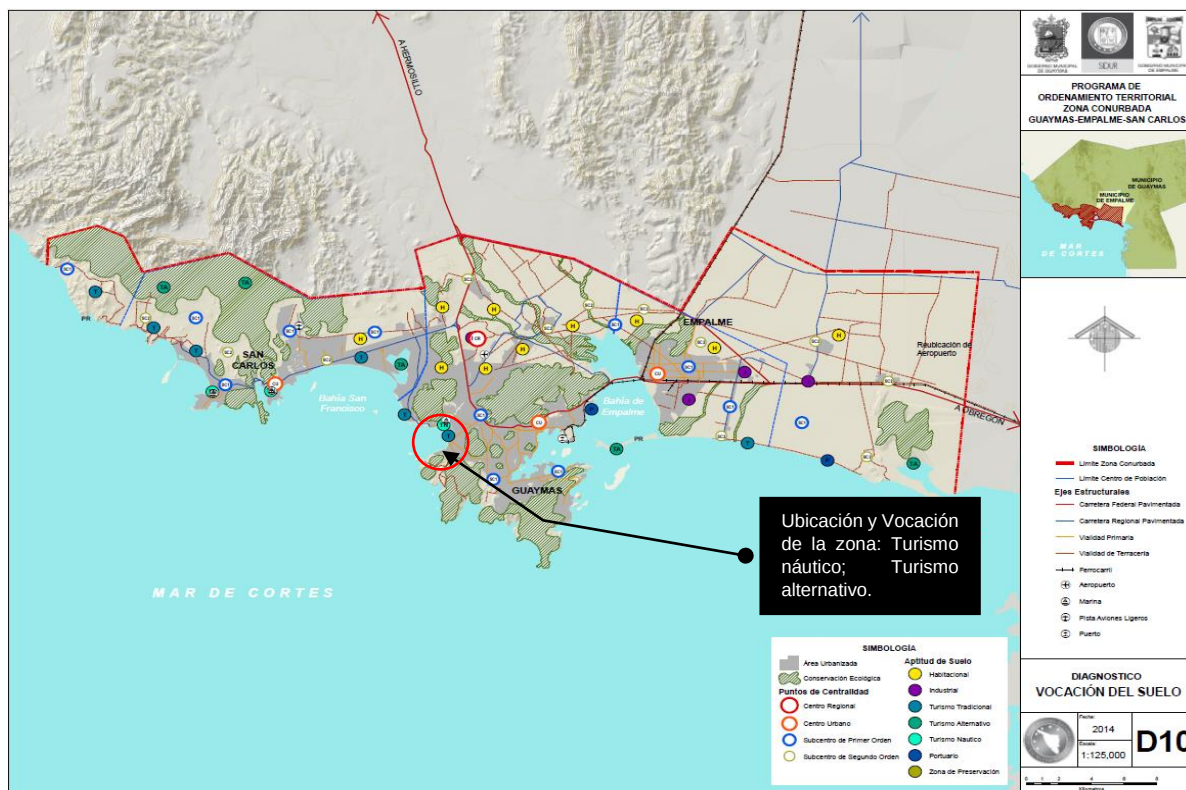


Figura 3. Plano con extracto del Programa de ordenamiento territorial zona conurbada Guaymas-Empalme, identificando el uso de suelo del sitio que pretende ocupar el proyecto, donde se observa el uso del cuerpo de agua y el desarrollo del área urbana hasta la línea de costa de la Bahía de Bacoachibampo. Fuente POET zona conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos 2014.

El cuerpo de agua tiene uso para turismo tradicional y turismo náutico y acuacultural; tierra adentro, en el sitio del proyecto, a partir de la línea de costa, es de carácter residencial principalmente. Cuenta con la provisión de servicios básicos y auxiliares, tales como red municipal de agua potable, red municipal de drenaje y alcantarillado, servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, red de distribución eléctrica para la conexión domiciliaria. Además, la zona cuenta con la instalación de fibra óptica para la transmisión de datos y video, además calles y avenidas pavimentadas.

II.2 Características particulares del proyecto.

La construcción del muelle tendrá una duración de 83 días calendario. Iniciará el día que ingrese a Semarnat y concluirá una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes. El proyecto consta de varias acciones la primera es la compra del muelle flotante marca Can Dock que llevara 48 días; el segundo paso con una duración de ocho días la preparación de una rampa provisional; en 35 días se construirá escalinata de roca volcánica; se procederá a construir en 24 días muro de contención; a continuación se edificara en 23 días la plataforma fija; concluida esta se instalara en 12 días arenero; a continuación en un periodo de siete días se instalaran ocho pilotes Can Dock; Una vez instalados los pilotes se armara e instalara el muelle flotante (Can Dock) prefabricado; la plataforma llevara una bodega y baño (regadera), sala de estar, cocina, jardineras y techumbre de concreto que servirá igualmente como terraza lo cual se concluirá en 29 días.

II.2.1 Programa de trabajo

Construcción De Muelle Y Área De Amenidades L F S T										
Tarea	Nombre de la tarea	Duración	Inicia **	Termina	% terminado	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1	Construcción de muelle	95 días	Mes 1	Mes 5	Mes 5					
2	Estudios ambientales	50			47.36					
3	Compra del muelle flotante Can Dock	48 días			50.50					
4	Preparar rampa provisional	8 días			5.20					
5	Construcción de escalinata	35 días			36.80					
6	Muro de contención	24 días			25.20					
7	Construcción de plataforma fija	23 días			24.20					
8	Instalación de pilotes	7 días			7.36					
9	Armado e instalación de Can Dock	8 días			8.42					
10	Bodega y baño	16 días			16.84					
12	Plataforma de amenidades (terrazza)	29 días			13.68					
13	Entrega de la obra				100.0					
14	Manifestación de impacto ambiental	45 días o más.			47.36					

**Después de recibir el resolutivo de impacto ambiental por parte de Semarnat.

II.2.2 Representación gráfica local



Figura 4. Imagen de computadora que muestra vista panorámica del proyecto con terraza, arriba del área del área de amenidades, en la parte superior del acantilado se observa barandal de casa habitación propiedad del del promovente, jardineras y escalinata Bahía de Bacoichampo, Colonia Lomas de Cortés, Guaymas, Sonora, México 2021.

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Esta etapa tendrá una duración de noventa y cinco días. No implica remoción de vegetación dado que el acantilado es rocoso al igual que la playa sin desarrollo de vegetación aparente. Se construirá una escalera provisional (metálica) para facilitar el suministro de materiales hasta el lugar donde se construirá la escalinata, muro de contención, pilotes, plataforma fija de amenidad, muelle flotante (ver figura 2,4).

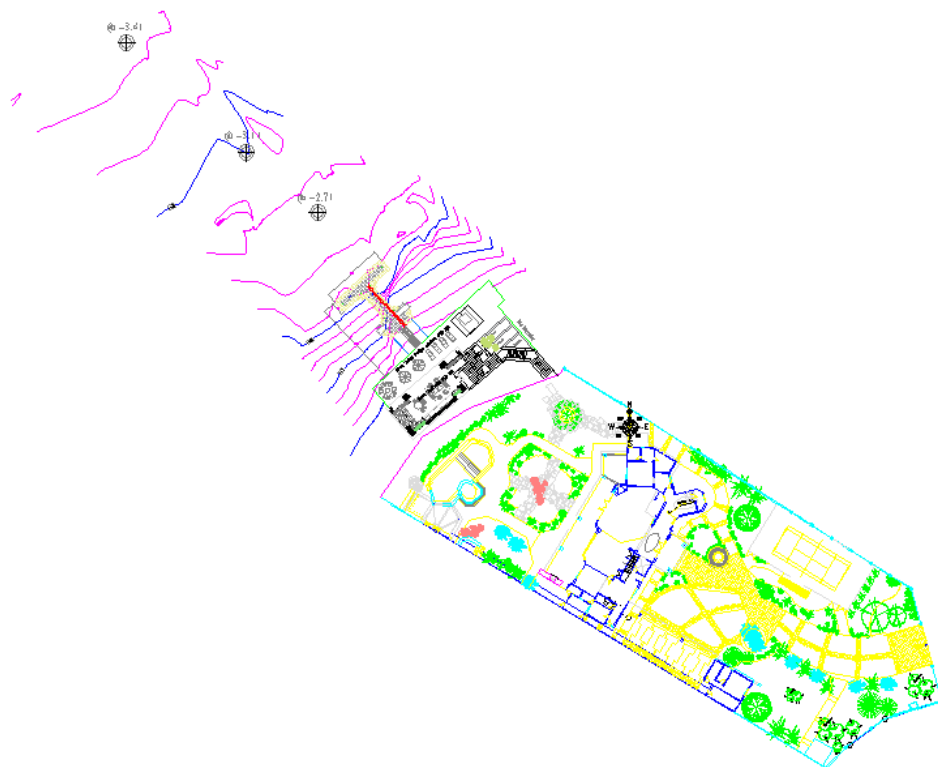


Figura 5. Vista de planta del proyecto donde se puede observar la casa del promovente, el acantilado la escalinata, plataforma fija de amenidades y muelle, Bahía de Bacoichampo, Golfo de Baja California, Guaymas, Sonora México.



Figura 6. Imagen donde se aprecia parte del barandal de la residencia Seldner, abajo el acantilado y la playa rocosa en la Bahía. Sitio donde se pretende construirá escalinata, plataforma fija de amenidades e instalar muelle flotante prefabricado Bahía de Bacoichampo, Golfo de Baja California, Guaymas, Sonora México.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Estas etapas potencialmente pueden generar impactos ambientales negativos compatibles con el sistema atmosférico o al sistema marino. Las aguas residuales se tratarán en un sistema de biodigestión, estas, las aguas tratadas, se utilizarán para riego de plantas en jardineras, aisladas para evitar filtraciones o fugas hacia la bahía, los residuos sólidos de embarcaciones que atraquen y del área de amenidades serán colectados en contenedores domésticos, para después ser entregados al servicio municipal de recolección, para después, conducirlos al relleno sanitario de la localidad.

El mantenimiento de la embarcación se efectuará por un particular periódicamente fuera del sitio para evitar ensuciamiento del agua por derrame, fuga de aceites o combustibles. Los aceites residuales serán manejados por un proveedor particular contratado, responsable del mantenimiento, quien deberá contar con los permisos otorgados por la autoridad ambiental correspondiente.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Se trata de una obra que contará con mantenimiento preventivo y correctivo continuo lo que dará una vida útil permanente.

II.2.6 Utilización de explosivos

Durante ninguna de las etapas del proyecto se requiere del uso de explosivos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Con se manifestó arriba, estas etapas no generaran descargas de aguas residuales al ecosistema marino pues solo se utilizarán regaderas para eliminar la sal del cuerpo de aquellas personas que desee practicar la natación en el sitio.

Los residuos sólidos no peligrosos de carácter doméstico serán dispuestos en contenedores para después ser recolectados por el servicio municipal (PASA) de limpieza para su disposición en relleno sanitario (autorizado) de la localidad.

El mantenimiento de la embarcación se efectuará por un particular cada seis meses, para lo cual los aceites residuales serán manejados por el responsable del mantenimiento, quien deberá contar con los permisos otorgados por la autoridad ambiental correspondiente, para ser dispuestos en confinamiento de residuos peligrosos o utilizados como combustible alterno.

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros

Por su naturaleza la operación del proyecto no generara gases de efecto invernadero en cantidades tales que puedan afectar la capa de ozono o generar calentamiento global.

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

Por su naturaleza la operación del proyecto no generara gases de efecto invernadero.

II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Por su naturaleza la operación del proyecto no disipara energía que pueda ser capaz de modificar el clima local o global.

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

III.1. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

A continuación, se presenta el Programa de ordenamiento Ecológico marino del Golfo de California, publicado el 15 de diciembre de 2006 en el Diario Oficial de la Federación. Refiere el mencionado los niveles de presión y fragilidad a nivel estatal para el Estado de Sonora, en particular para el sistema ambiental de la unidad de gestión ambiental costera UGCC10 (2.2.3.16.2.5/2.2.3.15.2.8a) que incluye a la costa del municipio de Guaymas (Bahía de Bacochibampo), Sonora, sistema ambiental donde se pretende llevar a cabo el proyecto de un muelle flotante.

El POET costero señala el sector turismo, como uno de los atributos que determina la aptitud las actividades del sitio. Mismo que lo califica con una aptitud alta. Pues es un sistema donde se tiene la presencia de mamíferos y aves marinas; playas de interés para el sector; bahías y lagunas costeras; servicios asociados a la pesca deportiva; puertos naturales; áreas naturales protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas de Golfo de California entre otros.

En el contexto regional la UACC10 el nivel de presión, fragilidad y vulnerabilidad ambiental terrestre es medio en la parte norte, asociado a las actividades agrícolas y al desarrollo urbano de Guaymas. El nivel de fragilidad ambiental del sistema es muy alto.

Las afirmaciones anteriores nos conducen necesariamente a desarrollar proyectos en la unidad de gestión ambiental en base a las acciones de sustentabilidad con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente la pesca riverieña, pesca industrial, la conservación y una presión terrestre media en la parte norte de Guaymas principalmente por la descarga de aguas residuales urbanas en las bahías.



Figura 7. La imagen muestra la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC10, área del proyecto en recuadro con línea negra, Bahía de Bacoachibampo, Guaymas-Sonora, México. SEMARNAT, Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, DOF 200

A continuación, se muestran las características de la Unidad de gestión ambiental en la que se pretende construir el proyecto el proyecto. Aquí indican las aptitudes predominantes de esta y entre ellas sobresale las actividades turísticas con una aptitud alta.

<i>Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:</i>	UGC10
<i>Nombre:</i>	Guaymas - Sonora Sur
<i>Ubicación: (ver detalles en anexo 4)</i>	Limita con el litoral del estado de Sonora que va desde el norte de Guaymas hasta el límite estatal de entre Sonora y Sinaloa
<i>Superficie total:</i>	8,171 km ²
<i>Principales centros de población:</i>	Guaymas y San Carlos
<i>Presencia de pueblos indígenas</i>	En la zona de influencia terrestre se encuentran comunidades de los pueblos indígenas Yoreme-Mayo y Jiakim-Yaqui. El pueblo Jiakim-Yaqui cuenta con zonas marinas legales de exclusividad pesquera

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud (ver detalles en anexo 2)
Conservación (aptitud alta)	- alta biodiversidad - zonas de distribución de aves marinas - zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada y la ballena azul - bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran el Estero de Lobos, el Estero de Huivuilau, el Estero Bahía Yabaras y el Estero Agiabampo - humedales - áreas naturales protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas de Golfo de California
Pesca ribereña (aptitud alta)	- zonas de pesca de camarón, de escama y de calamar y en menor proporción de jaiba y tiburón costero - bahías y lagunas costeras
Pesca industrial (aptitud alta)	- zonas de pesca de camarón, de corvina, de pelágicos menores y de calamar y en menor proporción de tiburón costero
Turismo (aptitud alta)	- zonas de distribución de mamíferos marinos y aves marinas - playas de interés para el sector - bahías y lagunas costeras - servicios asociados a la pesca deportiva - puertos naturales - áreas naturales protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas de Golfo de California

Sectores	Interacciones predominantes
Pesca industrial y Pesca ribereña	- uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial
Pesca industrial y Conservación	- impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - zona de pesca de pelágicos menores, recurso considerado como estratégico por el sector Conservación en la distribución de mamíferos marinos. Sinergia potencial si se acuerdan medidas de manejo concertadas.
Pesca ribereña y Conservación	- captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - uso de las islas para el establecimiento de campamento temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general

Contexto regional	
Nivel de presión terrestre: medio en la parte norte, alto en la parte sur	- Norte: asociada principalmente a la actividad agrícola y al desarrollo urbano en Guaymas - Sur: asociada a la actividad agrícola y al desarrollo urbano en Obregón, Esperanza, Navojoa y Huatabampo, entre otras - Centro-sur: asociada a la actividad acuícola (principalmente cultivo de camarón) en los sistemas lagunares - Asimismo, debido a las contribuciones de los sistemas agrícolas, las aportaciones del Río Yaqui han generado un alto riesgo de eutroficación de los ecosistemas marinos costeros de esta Unidad.
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad: muy alta Nivel de presión general: muy alto

Lineamiento ecológico
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marina alto.

DESGLOSE POR UNIDADES AMBIENTALES INCLUIDAS EN LA UGC10

Aptitud sectorial en la UGC10

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.2.3.15.2.1	4.8	0.234	Alto	1	Alto	0.903	Alto	0.368	Medio
2.2.3.18.2.1	19.7	0.268	Alto	1	Alto	0.904	Alto	0.654	Alto
2.2.3.16.2.1	18	0.177	Alto	0.998	Alto	0.889	Alto	0.607	Alto
2.2.3.24.2.7	0.6	0.16	Alto	0.918	Alto	0.922	Alto	0.716	Alto
2.2.3.16.2.7	0.8	0.237	Alto	0.998	Alto	0.922	Alto	0.89	Alto
2.2.3.18.2.8a	4.1	0.189	Alto	0.918	Alto	0.889	Alto	0.824	Alto
2.2.3.15.2.8a	0.8	0.812	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.618	Alto
2.2.3.18.2.8b	1.6	0.189	Alto	0.91	Alto	0.823	Alto	0.89	Alto
2.2.3.18.2.8c	0.6	0.189	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.658	Alto
2.2.3.16.2.8a	0.5	0.156	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.89	Alto
2.2.3.16.2.8b	7	0.236	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.94	Alto
2.2.3.24.2.8	7.4	0.12	Medio	0.998	Alto	0.922	Alto	0.672	Alto
2.2.3.15.2.5	16.2	0.2	Alto	0.93	Alto	0.868	Alto	0.239	Medio
2.2.3.18.2.5	12.9	0.058	Medio	0.997	Alto	0.912	Alto	0.018	Bajo
2.2.3.15.2.8b	5	0.463	Alto	0.918	Alto	0.885	Alto	0.886	Alto

Niveles de interacción total en la UGC10

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Interacción Total	
2.2.3.15.2.1	4.8	0.64	Medio
2.2.3.18.2.1	19.7	0.731	Alto
2.2.3.16.2.1	18	0.687	Alto
2.2.3.24.2.7	0.6	0.7	Alto
2.2.3.16.2.7	0.8	0.793	Alto
2.2.3.18.2.8a	4.1	0.729	Alto
2.2.3.15.2.8a	0.8	0.822	Alto
2.2.3.18.2.8b	1.6	0.726	Alto
2.2.3.18.2.8c	0.6	0.657	Alto
2.2.3.16.2.8a	0.5	0.713	Alto
2.2.3.16.2.8b	7	0.75	Alto
2.2.3.24.2.8	7.4	0.698	Alto
2.2.3.15.2.5	16.2	0.565	Medio
2.2.3.18.2.5	12.9	0.493	Medio
2.2.3.15.2.8b	5	0.822	Alto

Niveles de índices de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGC10

CLAVE_UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.2.3.15.2.1	Medio	Medio	0.58	Medio
2.2.3.18.2.1	Alto	Alto	0.74	Alto
2.2.3.16.2.1	Alto	Alto	0.78	Alto
2.2.3.24.2.7	Alto	Alto	0.78	Alto
2.2.3.16.2.7	Alto	Alto	0.86	Alto
2.2.3.18.2.8a	Medio	Alto	0.73	Alto
2.2.3.15.2.8a	Alto	Alto	0.72	Alto
2.2.3.18.2.8b	Medio	Alto	0.73	Alto
2.2.3.18.2.8c	Medio	Alto	0.68	Alto
2.2.3.16.2.8a	Alto	Alto	0.80	Alto
2.2.3.16.2.8b	Alto	Alto	0.83	Alto
2.2.3.24.2.8	Alto	Alto	0.78	Alto
2.2.3.15.2.5	Medio	Medio	0.52	Medio
2.2.3.18.2.5	Medio	Bajo	0.55	Medio
2.2.3.15.2.8b	Medio	Alto	0.72	Alto

Fragilidad Promedio por UGA	Fragilidad Promedio Normalizada	Clases de Fragilidad	Presión Promedio por UGA	Presión Promedio Normalizada	Clases de Presión	Prioridad de a nivel general del Golfo de California
0.66	0.87	Muy Alto	0.66	0.81	Muy Alto	Prioridad 1

Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California

Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel estatal

Fragilidad UGA	Fragilidad (normalizado)	Clases de la fragilidad	Presión UGA	Presión (normalizado)	Clases de la presión	Prioridad a nivel estatal
0.66	0.53	Alto	0.66	1.00	Muy Alto	Prioridad 1 a nivel estatal en Sonora

Por otra parte, el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su Ordenamiento Ecológico Marino publica que la franja costera para el Estado de Sonora tiene una aptitud alta para el desarrollo turístico.

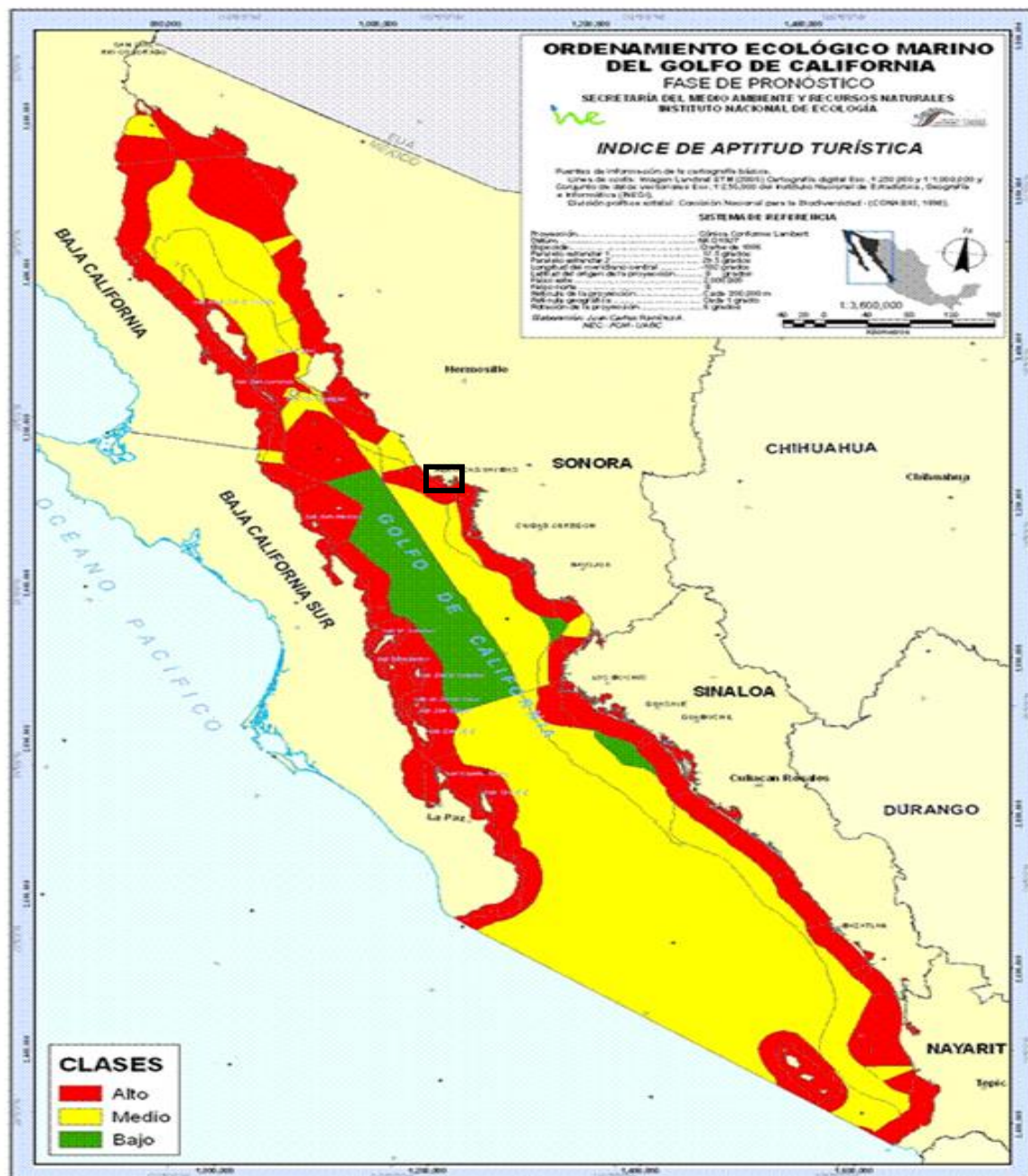


Figura 8. Plano donde se presenta el índice de aptitud turística de la costa Sonorense. En el recuadro con líneas color negro se encuentra el sitio del proyecto turístico propuesto, Guaymas, Sonora México. Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California en su fase de pronóstico, Sonora-Sinaloa. Fuente INE, SEMARNAT, 2006.

La mayor parte de la costa de Sonora se clasifica con un alto potencial turístico en particular la región de Guaymas como se observa en el recuadro, donde se ubicará el proyecto propuesto. Por otra parte, el POET de la Costa de Sonora elaborado por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, manifiesta que el proyecto se ubicara en colindancia al interior del continente, en una bahía donde predomina a lo largo de la línea de costa casas habitación con actividades turísticas (turismo especial inmobiliario).

En este caso es necesario mencionar que las actividades como el turismo inmobiliario y acuacultura, aparecen como compatibles... porque una de las tareas a realizar...es precisamente la generación de criterios de regulación que permitan este tipo de interacción, ya que se ha encontrado que estas actividades pueden convivir con reglas apropiadas por ejemplo regular; actividades que generen la pérdida de la estructura y función de ecosistemas por cambio de uso del suelo; modificar los regímenes naturales de flujo de agua dulce hacia ecosistemas marinos; se debe evitar la alteración de humedales costeros por turismo; la contaminación por residuos líquidos y sólidos; deberá evitarse la contaminación visual, los impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura y ; asegurar el libre acceso a las playas marítimas. (CEDES, Ley 171, Boletín Oficial, 2009/2011).

Por último, la Bahía de Bacoichampo en el 2014, dentro del programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Conurbada de Guaymas-Empalme- San Carlos, es declarada con aptitudes para el desarrollo de turismo náutico y turismo alternativo. **En consideración de lo anterior es importante manifestar que el sitio donde se pretende instalar el muelle flotante con su área de amenidades y escalinata presenta una playa rocosa sin vegetación aparente. Al igual que la vegetación vestigial en la pared del acantilado, no será impactada la calidad del del lecho y agua marina, así como la biota marina no será perturbada ni por las técnicas de instalación del muelle flotante, o durante la construcción de una plataforma fija de amenidades ni en su etapa de operación.**

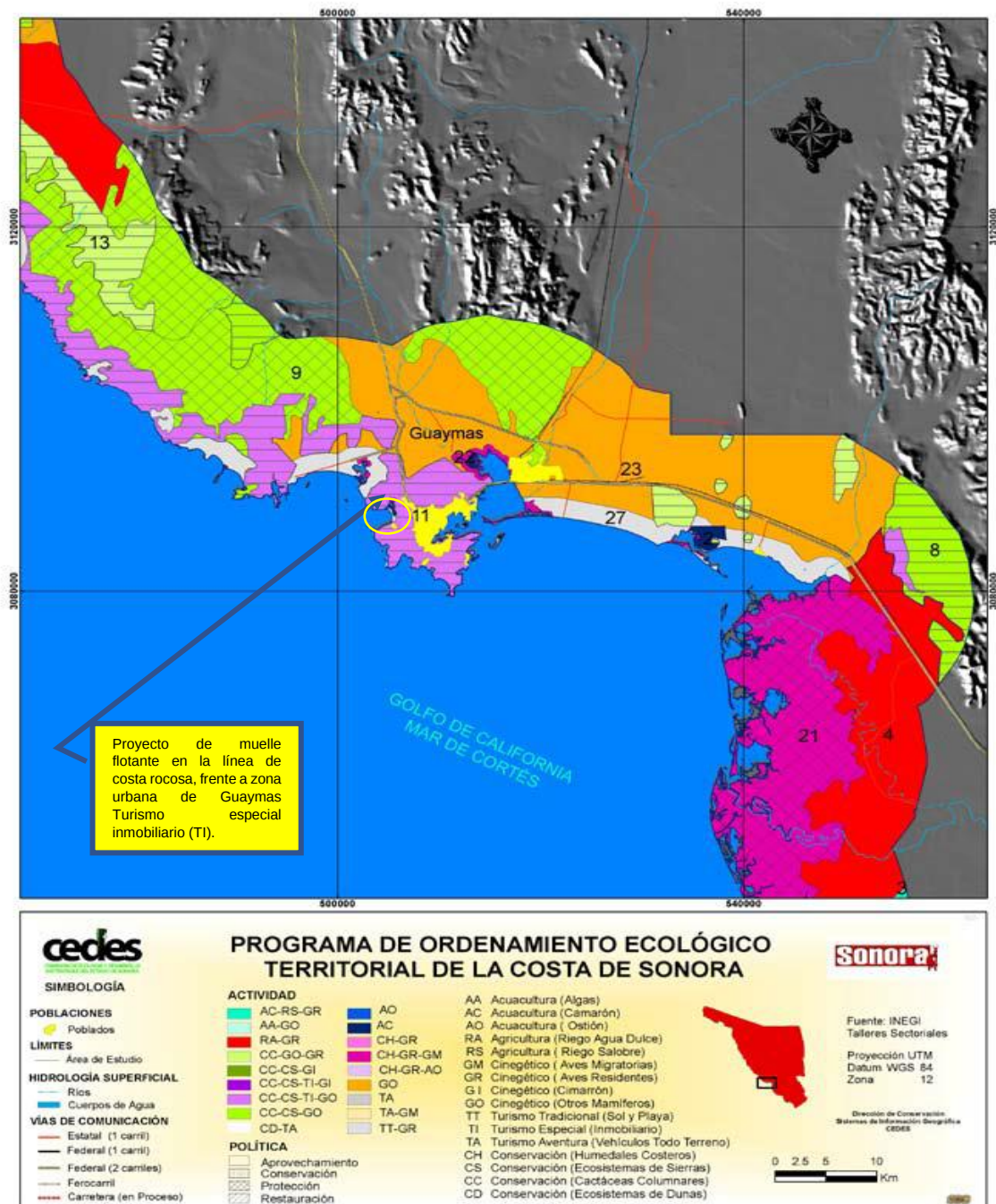


Figura 9. El sitio donde se ubicará el proyecto forma parte de la zona urbana de la línea de costa de la Bahía de Bacoichampo, donde se identifica actividades de turismo especial inmobiliario (fraccionamientos residenciales) (TI) principalmente. Guaymas, Sonora, México, POET de la costa de sonora 2006.

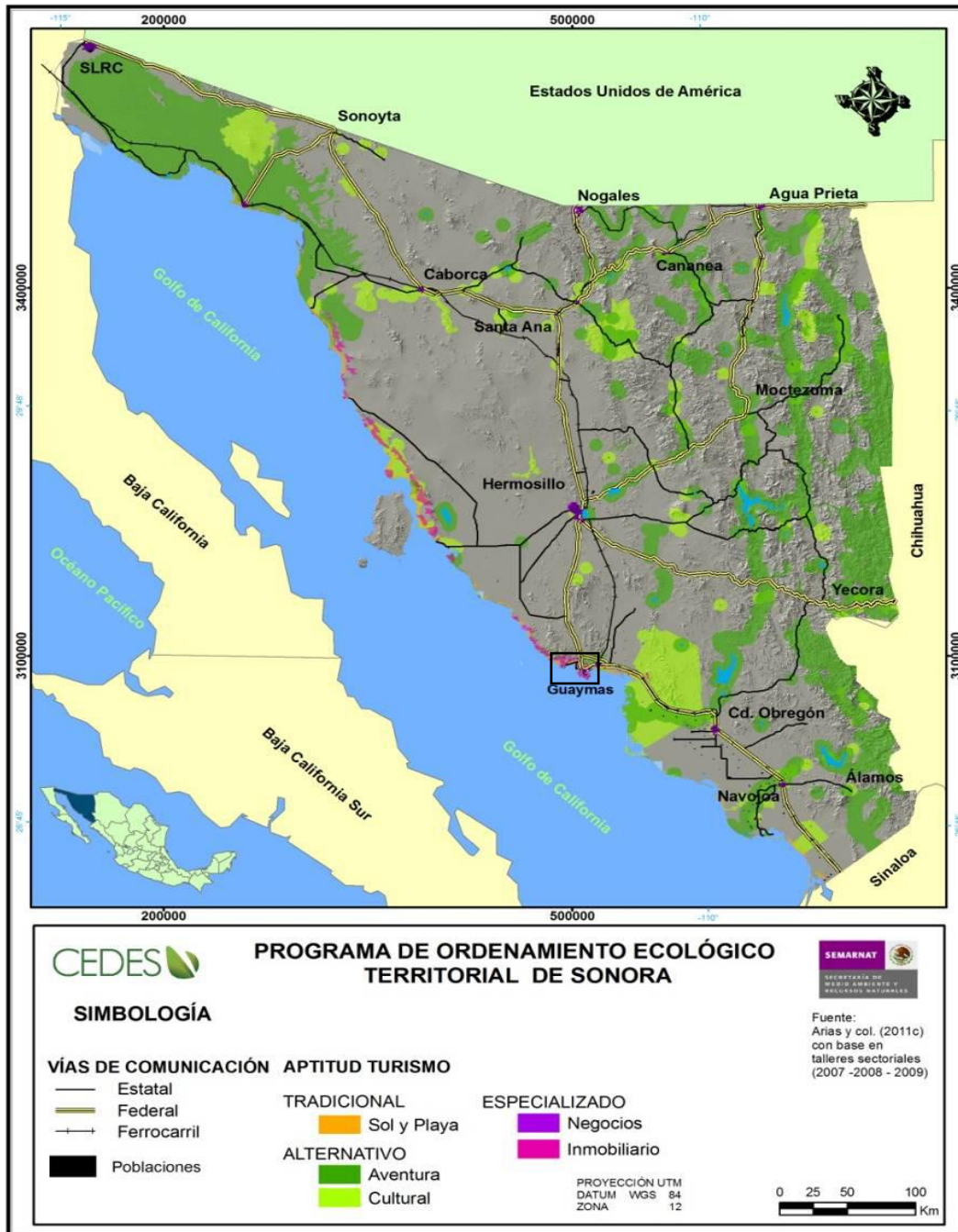


Figura 10. El sitio donde se ubicará el proyecto forma parte de la zona urbanizada de la línea de costa de la Bahía de Bacoichampo. El plano de aptitud turística la identifica como actividades de turismo especializado inmobiliario principalmente, POET de la Costa de Sonora 2011. POET-SON, CEDES/SEMARNAT, revisión del 2011, Guaymas, Sonora, México.

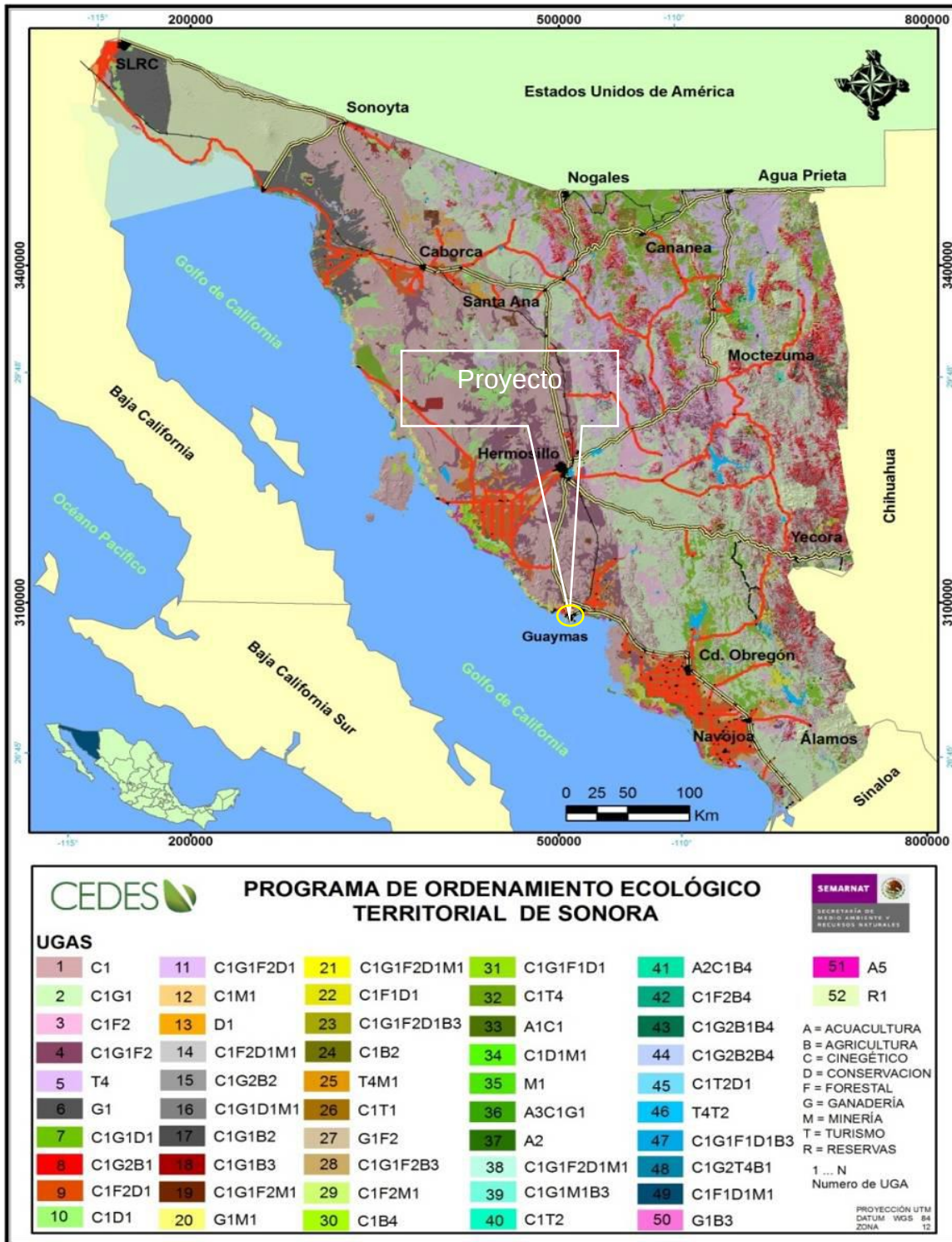


Figura 11. El plano muestra la interacción de aptitudes de los sectores productivos del territorio sonorense. Guaymas, Sonora, México, POET de la costa de sonora 2011. POET-SON, CEDES/SEMARNAT, revisión del 2011.

III.2. Área Natural Protegida (ANP)

El proyecto no forma parte de ninguna área natural protegida. La línea costera de la Bahía de Bacoichibampo es un ecosistema costero dedicado al turismo tradicional, especializado y turismo náutico, no forma parte del sistema nacional de áreas naturales protegidas. Sin embargo, el área más cercana es el estero de del Soldado en la Bahía de San Francisco, ubicado a 7 kilómetros al noroeste de la Bahía de Bacoichibampo, es una laguna costera (humedal), declarada como área natural protegida desde 2006 y su plan de manejo fue publicado en agosto de 2018 en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora.



Figura 12. La imagen satelital muestra el Estero del Soldado dentro de la Bahía de San Francisco, siete kilómetros abajo se localiza la Bahía de Bacoichibampo, donde se pretende insertar el Proyecto de Muelle Flotante, Guaymas, Sonora, México.

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

Con relación a los numerales anteriores III.1, III.2 y III.3, todos los instrumentos de política ambiental publicados por la Federación y el Gobierno del Estado de Sonora y Gobierno del Municipio de Guaymas, a la fecha, se identifican con el proyecto, es decir con el uso y destino actual del área marítimo terrestre de la Bahía de Bacoichibampo: Turismo Náutico o Turismo especializado (negocios e inmobiliario) entre otras aptitudes con las cuales actualmente interactúan estos ecosistemas, tal es el caso de la acuacultura(Granja de perlas) mismas que coexisten con un área residencial, comercial y de servicio densamente poblada.

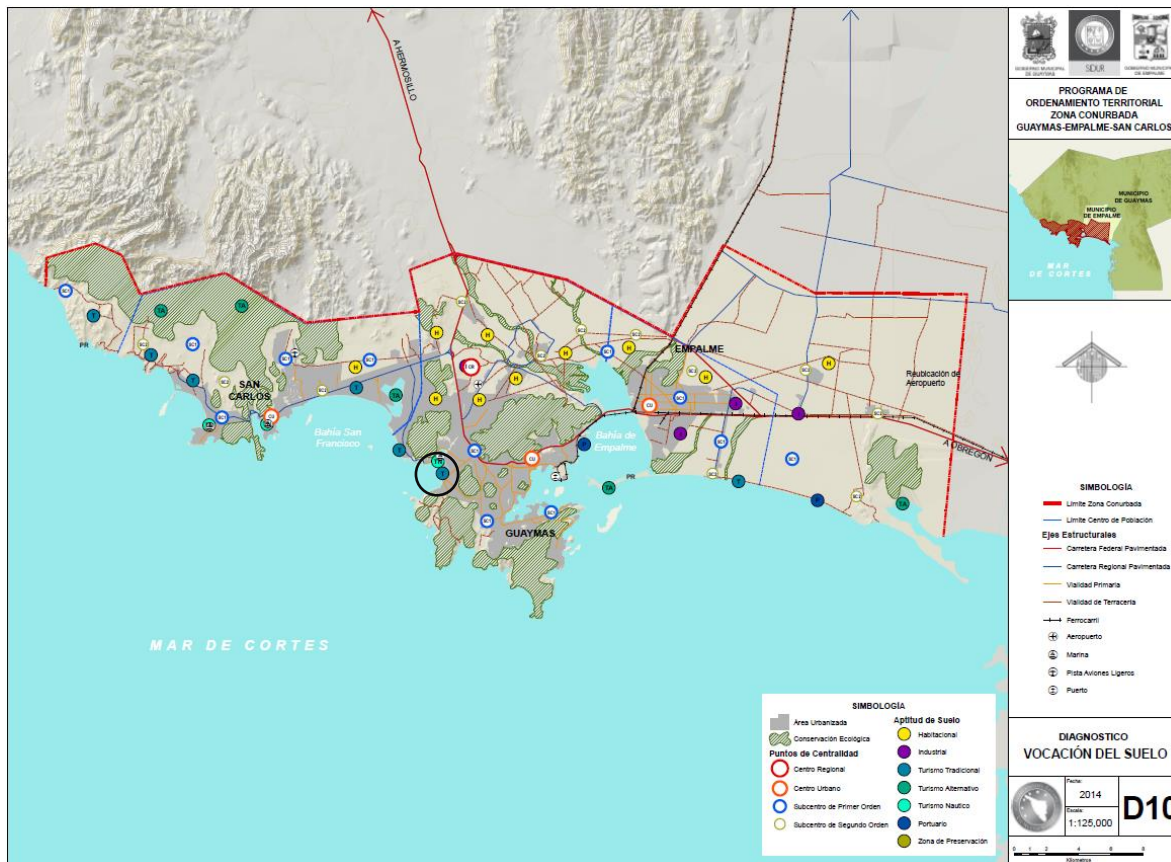


Figura 13. El plano muestra el diagnostico vocacional para la Bahía de Bacoichampo, indicando que se trata de un ecosistema dedicado al turismo náutico o alternativo y residencial, Programa de Ordenamiento Territorial Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos, Guaymas, Sonora, México 2014.

Actualmente se pueden observar dos muelles turísticos en la Bahía de Bacoichampo. Uno pertenece al Hotel Playa de Cortez y el segundo se trata de un muelle particular desarrollado aparentemente para el servicio residencial.

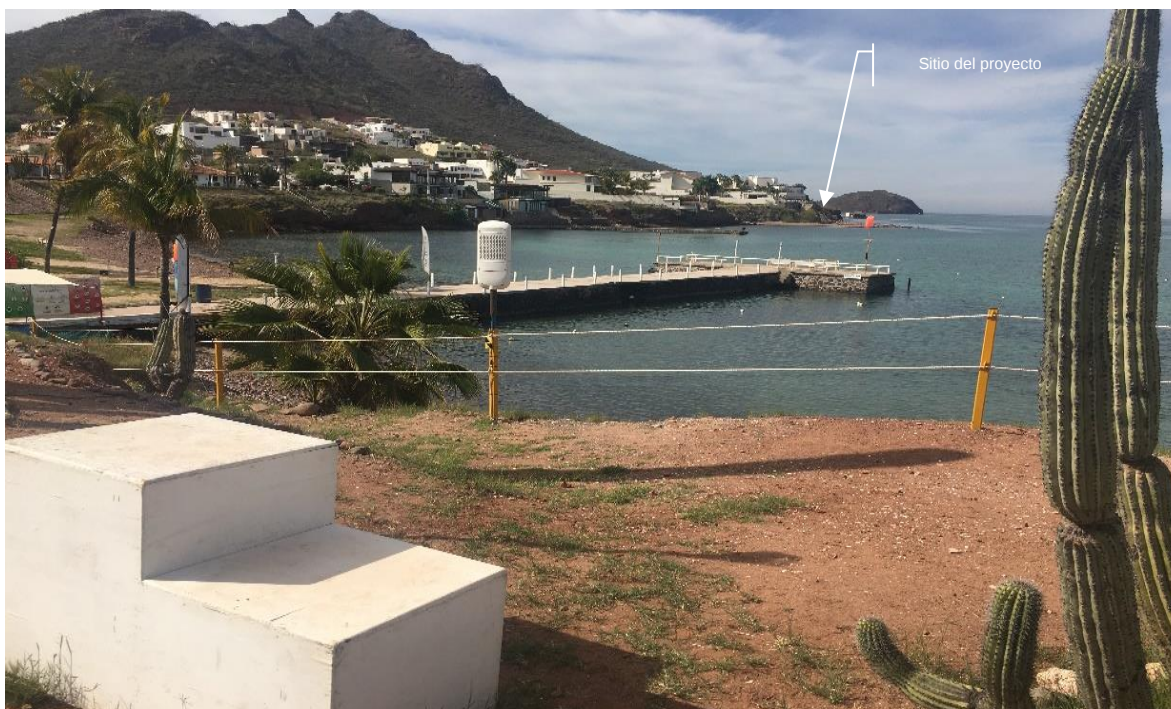


Figura14. La imagen fotográfica muestra en primer plano un muelle fijo en “T” propiedad del Hotel Playa de Cortez, en seguida el segundo muelle, se observa con un diseño rustico, al fondo el sitio que ocuparía el proyecto Golfo de California, Bahía de Bacoichampo, Guaymas Sonora, México.

De acuerdo con el POET de Sonora, Guaymas presenta varios sitios de descarga de aguas residuales urbanas al Golfo de California. En este sentido, el programa de Ordenamiento Territorial Zona Conurbada Guaymas San Carlos reporta que la Bahía de Bacoichampo recibe descargas de aguas residuales urbanas no tratadas, sin embargo, los datos de monitoreo de la Semarnat, las consideran aguas marinas costeras aptas para el turismo (Diagnostico ASPECTOS AMBIENTALES, 2014, plano D9).

Abajo en la imagen satelital se observa claramente que el uso de la zona federal marítimo y terrestre es residencial asociado a los servicios turísticos especializados, turismo de playa y sol (playa Miramar), acuacultura (granja de perlas), turismo náutico (turismo), resguardo y renta de embarcaciones (marina de Miramar), servicios de hotel por lo que este traslape de actividades permite o acepta la construcción de proyectos, de tal suerte que el paisaje y sus actividades se vea favorecido. Esto hace compatible la construcción y operación del proyecto de muelle flotante a nivel de la línea de costa en la zona de acantilados.

Sin embargo, desde el punto de vista ambiental, se observa en la parte norte de la bahía la entrada de aguas residuales no tratadas provenientes de una parte del área urbana del centro de Guaymas. Es por esto que el proyecto contempla la política de

cero descargas. Es decir, no descargar aguas residuales sanitarias, a partir de la plataforma de amenidades ni en su atracadero o durante su tránsito por las bahías.

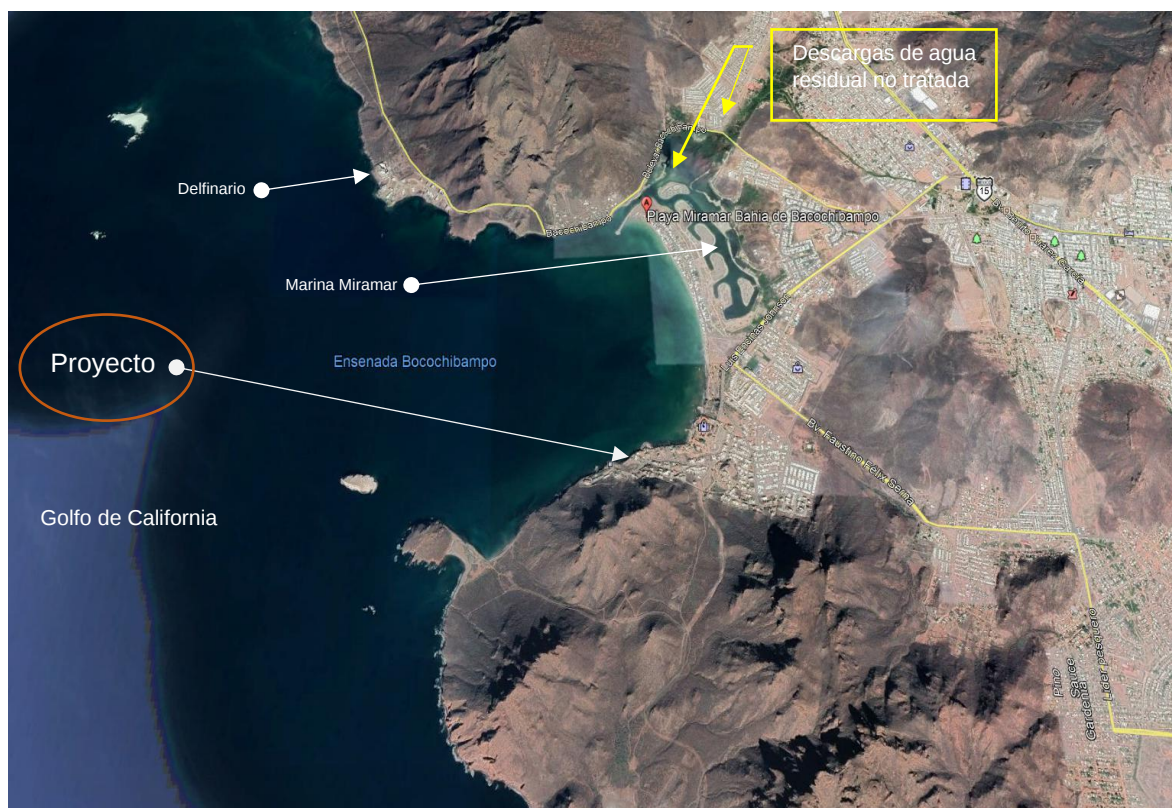


Figura15. La imagen fotográfica en la parte norte de la bahía muestra la entrada de aguas sanitarias no tratadas de origen urbano, a esa misma altura la playa turística de Miramar y marina para de pequeñas embarcaciones, el lado sur de la playa se observa ocupada por servicios de hotel, un área residencial importante y a nivel de los acantilados el sitio del proyecto y las instalaciones del TEC de Monterrey, Golfo de California, Bahía de Bacoachibampo, Playa de Miramar, Guaymas Sonora, México.

Las excretas y residuos sólidos del proyecto, se colectarán en un sistema de biodigestión cuya descarga cumpla con la NON-001-SEMARNAT. El agua así tratada se clorará para utilizarlas en jardineras debidamente impermeabilizadas y evitar el contacto con el agua de la bahía. Igual los residuos (papel, plásticos, otros) de origen doméstico, se colocarán en contenedores cerrados para después ser enviados a relleno sanitario.

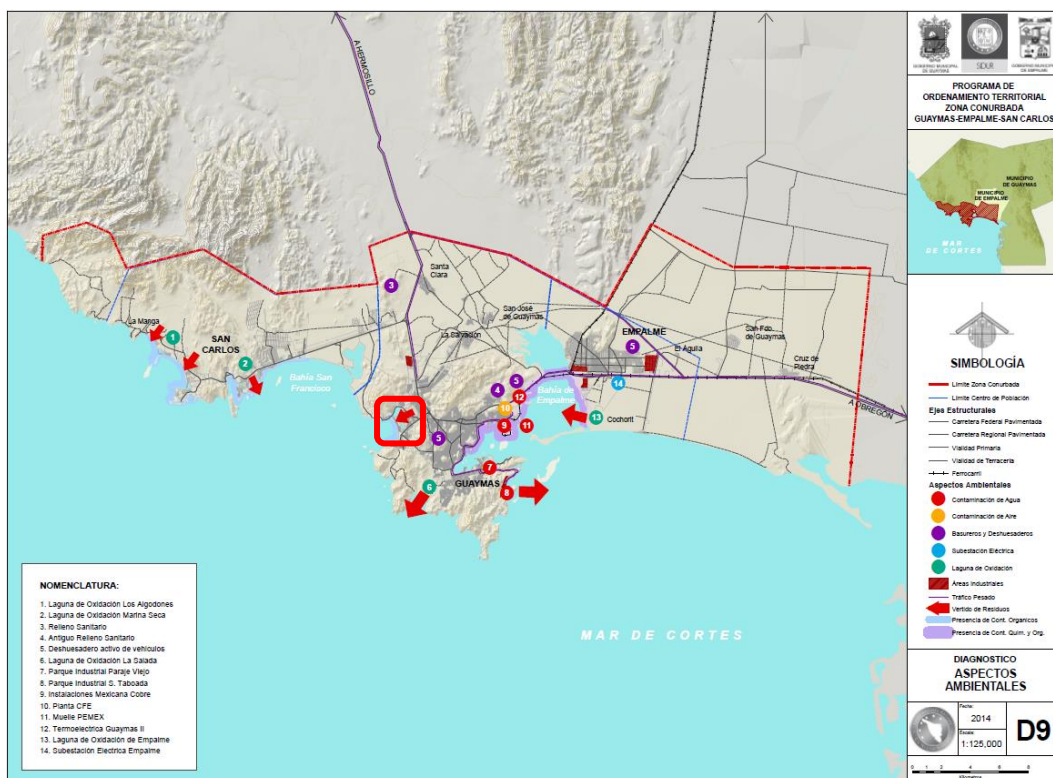


Figura 16. El plano indica las descargas de aguas residuales sanitarias no tratadas (contaminantes orgánicos) dentro del embarcadero y playa de Miramar en la Bahía de Bacoachibampo, Diagnostico de Aspectos Ambientales Programa de Ordenamiento Territorial Zona Conurbada Guaymas-San Carlos-Empalme, Sonora, México, 2014.

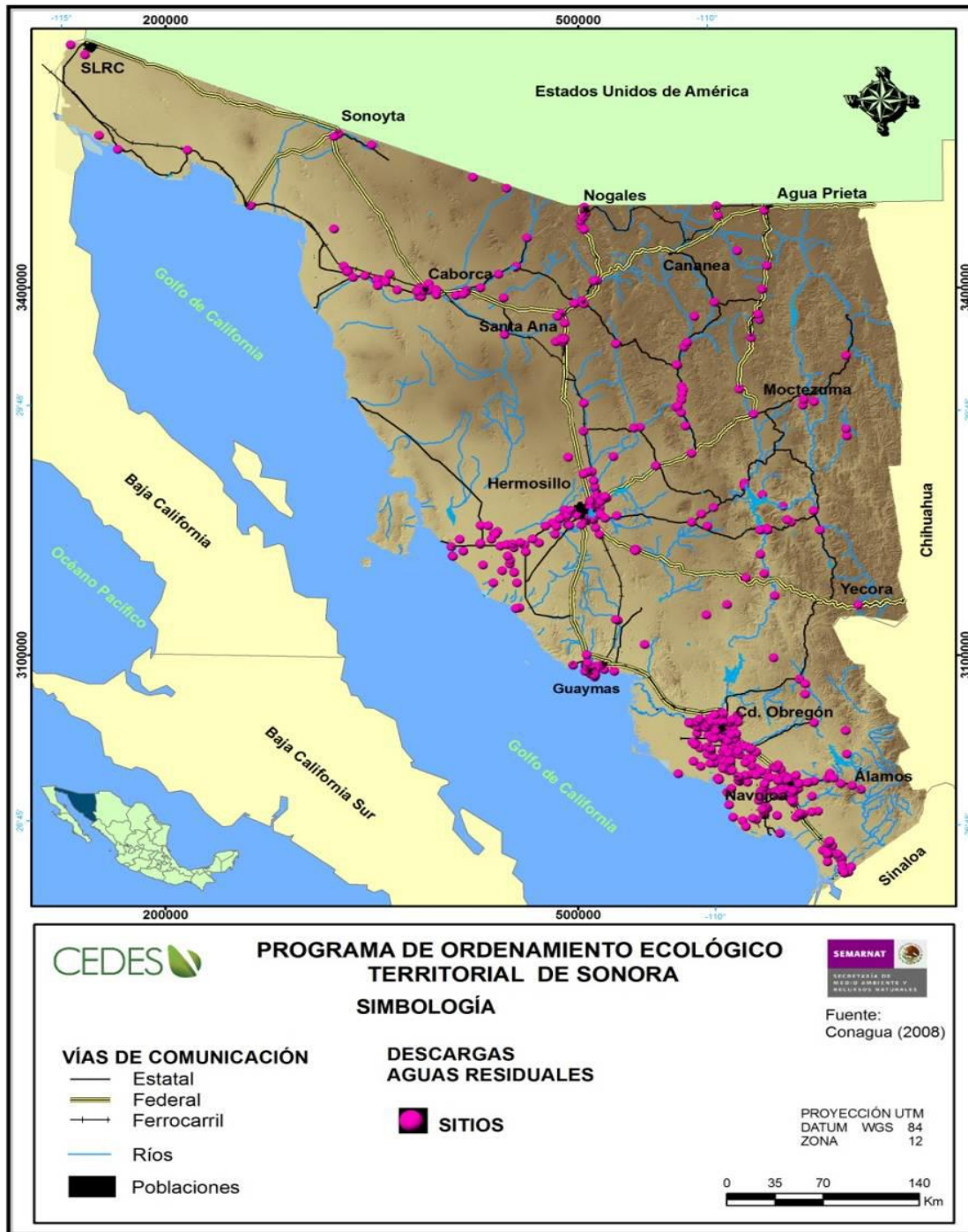


Figura 17. El plano muestra los sitios de descargas de aguas residuales tratadas y no tratadas en las playas del municipio de Guaymas, Golfo de Baja California, Bahía de Bacoichibampo, Guaymas, Sonora, México. POETSON, 2014

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

El marco jurídico En el ámbito Federal se considera como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
- Código Federal de Procedimientos Civiles.
- Código Penal Federal.
- Código de Procedimiento Penales en materia Federal.

En el mismo ámbito Federal y de manera específica a la materia ambiental encontramos las siguientes disposiciones:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
 Ley de Aguas Nacionales.
 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
 Reglamento de la Zona Federal Marítimo Terrestre y de los terrenos ganados al mar.
 Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.
 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.
 Reglamento de la Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de áreas naturales protegidas.

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas que aplicarían a las actividades a realizar se consideran las siguientes:

- NOM-001-SEMARNAT-1996,
 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.
- NOM-052-SEMARNAT-2005
 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-053-SEMARNAT-1993
 Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- NOM-054-SEMARNAT-1993
 Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL/1993.
- NOM-081-SEMARNAT-1994
 Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005
 Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental
- NOM-161-SEMARNAT-2011

Establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo

Planes y Programas de Desarrollo Urbano estatales, municipales o en su caso, del Centro de Población.

- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la costa de Sonora (2009).
- Programa de ordenamiento ecológico territorial del Estado de Sonora (2015).
- Programa de Desarrollo Urbano Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos 2015.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2016-2018.
- Plan Municipal de Desarrollo 2021.

En el ámbito Estatal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política del Estado de Sonora.
- Código Penal para el Estado de Sonora.
- Código de Procedimientos Penales para el Estado de Sonora.

En cuanto a la normatividad aplicable en materia ambiental tenemos las siguientes disposiciones a nivel Estatal

- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora.
- Ley de Salud del Estado de Sonora
- Ley de Protección Civil para el Estado de Sonora
- Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Sonora
- Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Estado de Sonora
 - TRES-001-UEPC-2007
Términos de Referencia para la Elaboración del Diagnóstico de Riesgo, contemplados en los artículos 37 y 40 de la Ley de Protección Civil para el Estado de Sonora y artículo 30 del Reglamento de la Ley de Protección Civil para el Estado de Sonora.
 - TRES-002-UEPC-2009
Términos de Referencia para la conformación de la Unidad Interna de Protección Civil y Elaboración e Instrumentación del Programa Interno de Protección Civil.

III.5. Otros instrumentos a considerar

NMX-AA-119-SCFI. Selección de sitio, construcción y operación de marinas turísticas para garantizar la protección ambiental.

NOM-017-PESC-1994. Regula las actividades de pesca deportiva en aguas de jurisdicción federal.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Inventario Ambiental

Debemos partir del concepto de sistema ambiental. El sistema ambiental (SA) lo debemos entender como un espacio biogeográfico y sociocultural con características específicas tales como: Extensión, uniformidad y funcionamiento. Los límites de un sistema ambiental dependen de la continuidad del o los ecosistemas que lo conforman, para poder establecer los límites es necesario considerar sus componentes ambientales, es decir, geoformas, agua, aire, suelo, flora, fauna, poblaciones humanas, infraestructura, paisaje, e igual considerar los factores tales como calidad, cantidad, extensión, entre otros. Se debe tener en cuenta la interacción de estos con el proyecto en tiempo y espacio.

El Reglamento...en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, indica que la caracterización del sistema ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o valoración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto como el propuesto es viable desde el ámbito ambiental si y solo si es compatible con la vocación del área y permite la continuidad de los procesos que en él se dan y la permanencia de los componentes ambientales.

Los criterios aplicados para la delimitación del sistema ambiental (SA) donde pretende asentarse el proyecto son los siguientes:

a) Criterios Técnicos: Se incluye la totalidad de la superficie del predio donde se pretende desarrollar el proyecto y el área de influencia directa de los impactos potenciales del proyecto durante su construcción.

b) Criterios Normativos: Se está dentro del ámbito de aplicación del POET del estado de Sonora; POET de la costa de Sonora; Programa de Desarrollo Urbano Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos, Sonora, México; y Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021, Guaymas publicados en el boletín oficial del Gobierno del Estado de Sonora, entre otros.

c) Criterios de Planeación: El área del proyecto en conformidad con el “Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de la Ciudad de Guaymas” se ubica en el área de planeación territorial denominado Bahía de Bacoachibampo, zona en la que en su momento de auge principal atrajo a los servicios de la ciudad y comercio. Por lo tanto, es una zona donde la actividad predominante son el turismo y el comercio. Por lo mismo actualmente esta zona conurbada con San Carlos se encuentra una mezcla de primera clase comercial, de alojamiento, contando con un área de renta de yates, playas, con una cercanía relativa al estero del soldado, al Delfinario, y a

todos los atractivos turísticos de San Carlos servicios, entre otros atractivos. En síntesis, es un sistema conurbado donde predomina el turismo especializado inmobiliario y el turismo de sol y playa de primera clase.

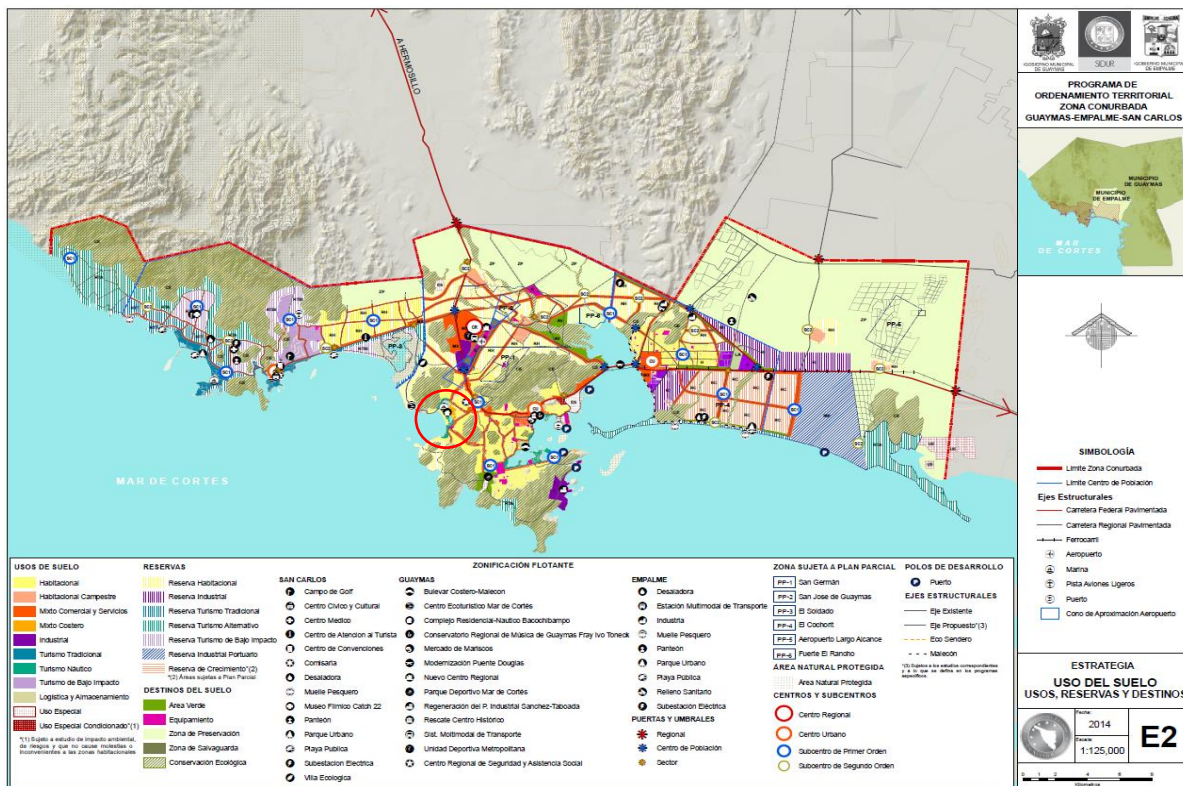


Figura 18. Imágenes de satélite que muestra el centro de población de Guaymas y ubicación del proyecto. En círculo rojo se incluye el área conurbada que indican el uso de suelo a lo largo de la Bahía de Bacochochampo, sitio del proyecto, Golfo de Baja California, Guaymas, Sonora, México. POETSON, 2014.

Así pues, el proyecto consta de un muelle flotante prefabricado desmontable a instalar sobre la superficie del agua con capacidad para un yate para uso particular, una plataforma fija de concreto de amenidades con terraza, jardineras, regadera, sanitario con sistema de biodigestión de residuos principalmente.

La construcción, operación, mantenimiento, no impactaran la calidad del agua de mar ni afectaran negativamente la biota del neuston o bentos de la bahía, ni deterioraran la calidad del aire, tampoco ensuciarían la playa rocosa o el agua de la bahía con residuos sólidos de origen doméstico o peligrosos.

IV.1 Delimitación del área de influencia

De acuerdo con los usos aprobados de la bahía y del suelo reportados en los programas de desarrollo urbano estatales y municipales, más los usos que actualmente se observan en el sitio del proyecto, los procesos que actualmente se llevan a cabo en el área de influencia se desarrollan: Turismo de playa, resguardo de embarcaciones menores, renta de palapas, renta de casas habitación, renta de yates, construcción y venta de residencias, servicios de restaurante, servicios de hotel, actividades comerciales formales y no formales y operación de una granja para la producción de perlas para su venta a turistas que visitan la bahía, servicio de turismo náutico que visitan playas o áreas de pesca deportiva y artesanal en el golfo de California y dentro de la Bahía entre otros.

De acuerdo a lo anterior, el área a estudiar los procesos socioambientales es la Bahía de Bacoichampo. Esta bahía es de menor extensión que la de Guaymas, ya que solo tiene 3.8 km², pero tiene una profundidad media mayor de 9.10 m, y la boca presenta 2 kilómetros de ancho. En la parte noreste tiene comunicación con el Estero de Miramar donde se encuentra la marina de Miramar para la protección de botes o yates su boca, aunque es estrecha presenta corrientes de entrada y salida al estero, relacionadas con las mareas, (García Marín; Guerra Hernández).

Como se mencionó arriba es una zona donde los procesos predominantes son el turismo de playa (internacional y local), con zonas residenciales a lo largo de la línea de costa o tierra adentro; el cuerpo de agua marino predomina el turismo náutico internacional; pesca y recolección de organismos comestibles; así como cultivo de organismos bentónicos (producción de perlas); y el uso como reservorio para el vertido de aguas residuales urbanas.

El polígono del muelle, que representa el área de influencia específica, presenta las siguientes dimensiones:



Figura 19. Imágenes de satélite que muestra el sitio del proyecto en interacción con el Sistema Ambiental definido por el centro de población de Guaymas (Fraccionamiento Playas de Cortés) y la Bahía de Bacoachibampo, Golfo de California, Guaymas, Sonora, México.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

De acuerdo a lo anterior, el sistema ambiental lo entenderemos como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto: Bahía de Bacoachibampo y área urbanizada de la línea de costa, playa de Miramar, acantilados de la zona sur de la Bahía de Bacoachibampo y fraccionamiento Playas de Cortés de la ciudad de Guaymas, Sonora.

Partiendo de estas definiciones, el sistema ambiental presenta tres características significativas desde el punto de vista de impacto ambiental: el área ($5,000 \text{ m}^2$) al que servirá el proyecto, actualmente está ocupado por una casa habitación propiedad del promovente. El área que ocupara el muelle y área de amenidades suman 500 m^2 , en total esta representa el área de influencia del proyecto, no obstante, sobre estimamos un área mayor de influencia equivalente a 2000 m^2 (ver abajo figura 20) y, como rango de seguridad. Por otro lado, como ya se hizo observar, los terrenos donde está asentada la residencia es una planicie que se interrumpe por un acantilado con una caída de once a doce metros. Presenta una vocación habitacional y definida vocación turística, la cual está fuertemente vinculada con la belleza paisajística de la bahía y con las actividades de la población.



Figura 20. La fotografía satelital muestra parte de la Bahía de Bacochibampo con dos muelles operando: sistema donde se pretende construir el proyecto. Se representa el polígono ($2,000 \text{ m}^2$ en rojo), como el área de influencia del proyecto, reiteramos se trata de una zona de acantilados sin uso aparente, frente al área urbana denominada Fraccionamiento Playas de Cortés, un área residencial densamente poblada, Guaymas, Sonora, México.

La unidad de gestión ambiental (UGA basada en el sistema de topoformas) conforme al OET publicado en el boletín oficial para el estado de Sonora con fecha 21 de mayo de 2015 delinea la zona de estudio UGA P00-0/01/Lomerío extendido/Llanura costera: El área de estudio corresponde al sistema de gestión ambiental.... con política de aprovechamiento sustentable en el cual se desarrolle el turismo

inmobiliario y de sol y playa para asegurar el mínimo impacto ambiental (CRE-48), es donde se ubicará el proyecto.

En los apartados siguientes se describen las condiciones ambientales de los ecosistemas que la conforman.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Es importante esta sección, para el correcto desarrollo de la misma, tomar en cuenta elementos del medio tanto físico, como biótico, social, económico y cultural, así mismo es importante considerar los diversos usos del suelo y del cuerpo de agua del área a estudiar. Para el análisis se tomará en cuenta igualmente los cambios estacionales de los componentes ambientales, esto con el objetivo de manifestar su comportamiento, tendencia y problemática ambiental actual.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

De acuerdo a lo arriba presentado más lo observado en campo, el desarrollo a lo largo de la Bahía se estima que toda la costa colindante está poblada en más de un 90%. Evidentemente que esto más la afluencia turística externa, actualmente **y sin el proyecto operando**, genera presiones sobre el sistema ambiental, en particular sobre la biota marina y sus interacciones dentro de la Bahía de Bacoichampo. Sin embargo, la principal presión sobre el sistema ambiental esta dado por la descarga de aguas residuales sanitarias no tratadas, que provienen de la zona urbana alta de la ciudad de Guaymas.

Tabla. Resultados de Calidad de agua de mar, playa de Miramar/playa el Veneno, Bahía de Bacoichampo, Guaymas Sonora, Mexico 2021.

Guaymas, Sonora						
CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DE MAR, 2021 (NMP ENTEROCOCOS / 100 ml)						
Playa	Sitio de muestreo	Coordenadas		Fecha de muestreo	NMP/100 ml	Clasificación
		Latitud norte	Longitud oeste			
Playa El Veneno/Playa Miramar	El Veneno/ Miramar	27° 55' 36.30"	110° 57' 00.40"	ENTRE EL 1 Y 6 DE MARZO	16	APTA
Playa Piedras Pintas	Piedras Pintas	27° 56' 26.40"	111° 05' 22.20"		16	APTA
Playa Algodones	Algodones	27° 57' 33.50"	111° 05' 51.40"		15	APTA
Playa San Francisco	San Francisco I	27° 57' 49.60"	111° 00' 35.20"		16	APTA
	San Francisco II	27° 57' 40.60"	110° 59' 35.10"		16	APTA
	San Francisco III	27° 57' 48.40"	111° 00' 11.80"		15	APTA
	San Francisco IV	27° 57' 47.50"	111° 01' 14.50"		20	APTA
	San Francisco V	27° 57' 47.60"	111° 01' 11.40"		16	APTA
Playa del Sol	Del Sol 1	27° 53' 39"	110° 41' 15"		15	APTA
	Del Sol 2	27° 53' 34"	110° 41' 07"		15	APTA
	Palapas	27° 53' 25"	110° 40' 51"		15	APTA
Playa Cochorit	Cochorit 1	27° 55' 2"	110° 46' 30"		17	APTA
	Cochorit 2	27° 55' 0.8"	110° 46' 23.02"		16	APTA
	Cochorit 3	27° 54' 53"	110° 45' 29"		15	APTA

Fuente: SEMARNAT, SALUD, COFEPRIS, 2021

Sin embargo, la Semarnat reporta como aptas la calidad del agua en la playa de Miramar y la Bahía, con una concentración de no mayor de 0 a 200 NMP de Enterococos / 100 ml de agua de mar, más de esta cantidad se considera no apta para la Bahía de Bacoichampo.

Interacciones bióticas y abióticas: En este punto (cero o sin proyecto) el estatus ambiental de la bahía, el proyecto consiste en construir un muelle flotante y área de amenidades que por su diseño arquitectónico no generara presiones ambientales o desequilibrios ecológicos dentro de la bahía, pues no descargara aguas residuales, ni afectara las interacción de especies biológicas que habitan o interactúan en el cuerpo de agua de la bahía o en el sitio propuesto: lo que se deduce del diseño arquitectónico, dado que para su construcción, no se depositara ni compactara material inerte. por otra parte, las dimensiones, equipamiento, operación y usos del proyecto no impedirán el libre flujo e interacción bióticas pues no modificará las corrientes marinas que caracterizan a bahía y al sitio propuesto. Por otra parte, el paisaje costero será modificado, sin embargo, de acuerdo con la arquitectura del proyecto como por sus dimensiones y que tan solo permitirá atracar embarcación de bajo calado, no afectará las interacciones bióticas o abióticas.

Interacción de especies

De acuerdo a la información recopilada y una prospección de los alrededores en el área de estudio se manifiesta que el sitio al ser modificado por la deposición de material inerte a nivel de la línea de playa o dentro del cuerpo de agua marino, representaría riesgo para la interacción de especies con el proyecto en el sitio propuesto, sin embargo, el impacto seria moderado. No obstante, para evitar esto se minimizará cualquier efecto negativo que pudiese tener el proyecto en el sitio con la política de cero impactos o cero descargas de aguas residuales o residuos domésticos.

La fauna terrestre existente en el área no será afectada, pues el desarrollo habitacional la ha desplazo hacia las lomas o serranías colindantes que permanecen sin perturbación aparente, pues representa un nicho eficaz para su protección y sustento. De igual manera las aves entre otros organismos acuáticas encuentran su refugio en el estero del Soldado, normalmente se alimentan en la bahía y se refugian en el estero.

IV.3.1.1 Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

El clima predominante en la costa de sonora o sistema ambiental según la clasificación de Köppen, modificado por García (1998), corresponde a clima

desértico (BW). Este se caracteriza por ser un clima muy seco y cálido con temperaturas máximas de 37.7° C en los meses de Julio, a agosto y septiembre y una media mínima de 10 °C en el mes de enero, durante los meses de invierno pueden presentarse heladas ocasionales. Los vientos dominantes son del este y en menor intensidad del Sur y suroeste en verano. La zona presenta una precipitación anual de 232.3 mm, siendo durante los meses de agosto y septiembre los que registran los valores más elevados, siendo 47.7 y 33.0 mm. Durante el mes de septiembre existen mayores posibilidades de un ciclón, aunque para la región la incidencia ciclónica es baja.

Utilizando el mismo sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por la Dra. Enriqueta García la clasificación climática de la zona de estudio es BW(h') hw(e') que corresponde a un clima Seco Desértico con régimen de temperatura de tipo cálido. Tiene una temperatura media anual mayor a 22°C, el mes más frío es menor a 18°C y el mes más cálido (aunque no hay un límite de a 30°C. El régimen de lluvia es en verano, tiene un porcentaje de lluvia invernal entre el 5 y 10.2%. La oscilación térmica es muy extremosa. No presenta canícula y marcha de la temperatura de tipo Ganges. Por lo tanto, la estación tiene un clima muy seco por su grado de humedad (árido) y por su temperatura de tipo cálida, como se observa a continuación:



Figura 21. Clasificación de climas en el área del proyecto presenta clima desértico seco (BW), Guaymas, Sonora, México.

La temperatura media mensual del mes más cálido se presenta en el mes de agosto con 31.3°C, la temperatura media mensual del mes más frío es en enero con 17.4 °C; así la temperatura media anual es de 24.4°C. La precipitación media mensual del mes más húmedo es de 64.6 mm, en septiembre; la del mes más seco es de 0.4 mm, en mayo; y la precipitación media anual es de 236.3 mm. El índice de humedad

de Lang (P/T) es igual a 9.69. El porcentaje de lluvia invernal es de 9.90%. La oscilación anual de la temperatura media mensuales es de 13.8. La estación se localiza en la zona extra tropical por lo que solo presenta un máximo y un mínimo de marcha anual de la temperatura.

En la siguiente figura se observa la marca de la distribución temporal de la estación a lo largo del año, las barras en verde indican la lluvia, la línea roja la temperatura media y la línea verde indica el umbral de lluvia mayor a 50 mm (para climas secos), donde indica los meses que pueden tener un superávit de agua en el suelo, llamado también capacidad de campo. La intersección de las curvas de temperatura y precipitación muestran la condición de déficit hídrico (área en amarillo) en los meses de julio a febrero y una sequía relativa (área en coral) principalmente en los meses de marzo a junio. El mes de septiembre es el que presenta una ligera condición húmeda (área en verde) por ser el mes que tienen mayor precipitación; pero esta no es suficiente y marca la condición del clima muy seco que existe en sitio de estudio.

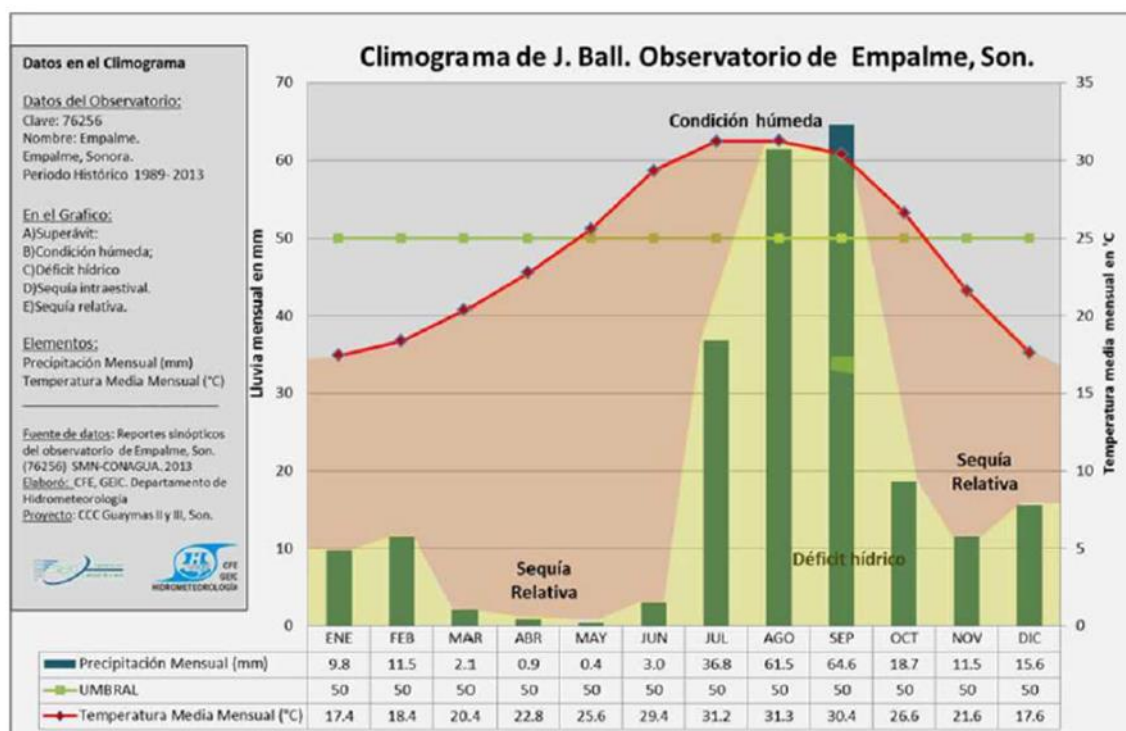


Figura 22. Diagrama umbro térmico. Precipitación mensual, precipitación umbral mensual y temperatura media mensual en el área del proyecto, Guaymas, Sonora, México.



Figura 23. Área de influencia climática donde se construirá el Proyecto, podemos ver el área de influencia del mismo y dos embarcaderos existentes en vecindad, Bahía de Bacoachibampo, Guaymas, Sonora México.

Viento (dirección y velocidad).

Los vientos dominantes se presentan del Noroeste, en el periodo de noviembre a Mayo; en el resto del año provienen del Sureste. Su velocidad varía de 8 a 12 m/s en el primero periodo, disminuyendo a 5 m/s en el segundo.

En el caso específico de la zona donde se ubica el proyecto, se reportan velocidades promedio de viento bajas, oscilando entre 1.5 y 6.1 m/s, siendo que en la época de primavera – verano se presentan las mayores velocidades.

Eventos Meteorológicos Extremos

En el estado de sonora desde 1921 hasta el 2010, 49 ciclones de origen tropical han tocado tierra, de estos, 5 se registraron en el periodo de 1997-2004, generando 347, 280 damnificados, en 55 municipios, más de 115, 400 ha. Y más de 1000 millones de pesos en daños, en los sectores de comunicaciones, vivienda, salud, educación, agricultura, ganadería, pesca, energía eléctrica, infraestructura hidroagrícola, urbana, agua potable y alcantarillado de acuerdo con el compendio de identificación de asentamientos humanos en cauces federales.

Según el atlas de Riesgos de México, entre los meses de mayo a noviembre, se presentan en promedio 23 ciclones tropicales con vientos mayores a 63 Km/h. Del orden de 14 ciclones tropicales ocurren en el océano Pacífico. De ellos, 4 inciden cada año sobre territorio nacional o se acercan a menos de 100 Km: 2 desde el Pacífico.

Figura 74. Ciclones Tropicales que Impactaron a Sonora de 1980 a 2010

AÑO	NOMBRE	Categoría de Impacto*	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADOS AFECTADOS	PERIODO (inicio-fin)	Día de Impacto	Vientos Max.* (en impacto)
2010	GEORGETTE	TT(DT)	Cabo San Lucas, BCS [Guaymas Son]	BCS, SON	21-22 sep	21-sep [22 sep]	65 [55]
2009	JIMENA	H1(DT)	Mugil, BCS [Cabo vírgenes BCS]	BCS, SON	BCS, SON, SIN, CHH, DUR	2-sep [4-sep]	140 [45]
2008	NORBERT	H2(H1)	Pta. Cortes, BCS [Yavaros, Son]	BCS, SON, CHH	3-12 oct	11-Oct [11 oct]	165 [140]
	LOWELL	DT	Cabo San Lucas, BCS [San Ignacio Sinaloa]	BCS, SIN, SON	6-11sep	11-Sep	45
2007	HENRIETTE	H1(H1)	San José del Cabo, BCS [Guaymas, Son]	BCS, SON	30 ago – 6 sep	4 sep [5 sep]	130 [120]
2003	JAVIER	DT	Punta Abreojos, BCS	BCS, SON	10-19 sep	19-sep	55
	MARTY	H2	15km al NE de San José del Cabo BCS	BCS, SON	15-24 sep	22-sep	160
2001	JULIETTE	H1 (DT 3v)	La Paz	BCS, SON, BC	21 sep – 2 oct	29 sep (30 sep-2 oct)	120 (55)
1998	ISIS	TT (H1)	Los Cabos, BCS (Topolobampo, Sin.)	BCS, SIN, SON, CHH	1-3 sep	02-sep	110 (120)
1997	NORA	H1(H1)	B. Tortugas, BCS (P. CANOAS, BC)	BCS, BC, SON	16-26 sep	24 sep (25 sep)	130 (120)
1996	FAUSTO	H1 (H1)	Todos los Santos, BCS (Sn Ignacio, Sin)	BCS, SIN, CHH, SON	10-14 sep	13 sep (14 sep)	130 (120)
1995	ISMAEL	H1	Topolobampo Sin.	SIN, SON	12-15 sep	14-sep	120
1993	HILARY	TT (DT)	Punta pequeña, BCS (Bahía Kino, Son)	BCS, SON	17-27 Ago	25 Ago (26 Ago)	100 (55)
1992	LESTER	H1 (TT)	P. Abreojos, BCS (B. Sargento, Son)	BCS, SON	20-24 ago	23 ago (23 ago)	120 (85)
1989	RAYMOND	TT (TT)	Pta. Abreojos, BCS (Bahía Kino Son)	BCS, SON	26 sep – 5 oct	4 oct (5 oct)	85 (65)
1986	NEWTON	H1	Yavaros, Son	SON	18-23 sep	23-sep	120
1976	LIZA	H4	La Paz, BCS (Topolobampo Sin)	BCS, SIN, SON	25 sep – 2 oct	1 Oct (2 Oct)	220 (215)
1972	JOANNE	TT (DT)	Punta Prieta, BC (P. Peñasco, Son)	BC y SON	30 sep – 7 oct	06-oct	75 (45)

Fuente: Subdirección General Técnica de la Coordinación General del Servicios Meteorológico Nacional.

Figura 24. Ciclones tropicales que impactaron a Sonora,1980 a 2010. Guaymas, Sonora, México. Fuente Atlas Nacional de Riesgo

De acuerdo con lo publicado en el 2012 por el CENAPRED el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales para la zona donde se ubicará el proyecto es muy bajo. Si bien antes se describió la incidencia de ciclones y huracanes dentro del estado de sonora a lo largo de 50 años. El sitio específico donde se planea llevar a cabo el muelle flotante y área de amenidades presenta condiciones que le aseguran un bajo índice de peligro.

Asociado a los fenómenos hidrometeorológicos vienen las lluvias, el municipio de Guaymas- Empalme se ha visto afectado por las inundaciones causadas por la combinación de estos dos factores, en donde los daños provocados generalmente se traducen en habitantes damnificados, viviendas afectadas, obras de infraestructura y áreas agrícolas inundadas.

Por su posición geográfica el sitio de estudio del proyecto, es afectado por fenómenos meteorológicos con las siguientes características: Las masas de aire marítimo tropical son el sistema meteorológico más frecuente e importante que afecta al sitio de estudio durante todas las épocas del año, con poco más del 95 % de días de afectación, se llega a presentar en forma simultánea con la corriente en chorro, en una proporción de tres a uno. Además, estos sistemas son los causantes de la temporada de lluvias durante los meses de julio a agosto, periodo en el cual la lluvia precipita entre 15 a 20 días, y en la temporada invernal la precipitación es esporádica asociada a masas de aire marítimo polar, acumulando un valor de precipitación media anual de 236.3 mm en este sitio.

Dichos sistemas favorecen ambiente muy caluroso en los meses de abril a octubre, con temperaturas máximas mensuales que van de los 30.7 a los 36.2 °C, la temperatura máxima extrema que se ha registrado a la fecha fue de 46.0 °C en el mes de junio del año 2011. Por otra parte, en la temporada invernal durante los meses de noviembre a abril se tiene baja afectación de frentes fríos, acompañados de sus respectivas masas de aire frío; también el sitio es afectado esporádicamente por tormentas invernales; los efectos de dichos sistemas sobre el sitio son: descenso de temperatura, vientos de moderados a fuertes de componente norte y noroeste con lluvias escasas, de acuerdo al climograma de J. Ball se presenta en esta temporada un déficit hídrico de octubre a febrero, con una sequía relativa de marzo a junio. Además, en esta temporada durante las mañanas el ambiente es de frío a fresco con temperaturas mínimas mensuales que van de 9.8 a 14.8 °C, la masa de aire frío que acompañó al frente frío No. 21 provocó que la temperatura mínima extrema en el mes de enero del 2013 fuera de 0.5 °C.

Los ciclones tropicales que afectan a la zona de estudio llegan a aportar una cantidad importante de lluvia, principalmente en los meses de agosto y septiembre, en los cuales se presenta un mes con condición húmeda en el suelo, de acuerdo a la clasificación climática del sitio (caso particular del huracán “Jimena” del año 2009). Los ciclones tropicales que se forman en la cuenca del Océano Pacífico Nor-oriental, principalmente al sur de las costas de Chiapas hasta Jalisco durante los meses de agosto a octubre, son los que llegan a afectar al sitio de estudio, frecuentemente en su etapa de disipación. De un total de 923 ciclones tropicales registrados en nuestra base de datos de 1949 a 2013, sólo 6 han afectado directamente al sitio de estudio, de los cuales dos lo hicieron como huracán categoría 1 en la escala de huracanes Saffir-Simpson, dos más incidieron en una etapa de tormenta tropical y los últimos dos como depresión tropical, ocasionando lluvias acumuladas en periodos cortos, desde fuertes a intensas y vientos fuertes, siendo el Huracán # 11 de 1958 el sistema que acercó más al sitio de estudio y lo afectó con categoría 1 en la escala de huracanes Saffir-Simpson. Por lo tanto, menos del 1% del total de ciclones tropicales ha afectado el sitio de estudio en forma directa, aunque el porcentaje no es relevante, los efectos en su momento son significativos, principalmente en cuestiones de inundaciones y deslaves de terreno. Por otro lado, los ciclones que provienen del Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México no afectan al sitio de estudio.

Los vientos dominantes para la zona de estudio provienen del S-SW con una velocidad que va de 0.4 a 20 Km/h. Excepto cuando el sitio es afectado o influenciado por un ciclón tropical, frente frío o corriente en chorro. El viento máximo registrado en el Observatorio local, alcanzó los 72 Km/h, asociados con un sistema invernal en febrero de 1994 (ver abajo tabla de emergencias hidrometeorológicas).

EMERGENCIAS HIDROMETEOROLÓGICAS REGISTRADAS EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2000-2010

FECHA	FENOMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS	LOCALIZACIÓN				DAÑOS					MONTO \$ MILLONES	
		CORRIENTE	CUENCA	MUNICIPIO	LOCALIDADES	CENTROS DE POBLACIÓN			ÁREAS PRODUCTIVAS			
						DAMNITO	DECECOS	VIVIENDAS	HAS.	O. DE INFRAEST.		
22-24 Oct/2000	Lluvias extraordinarias	Río Sonora y San Miguel	Río Sonora	14 Municipios Ribereños	Hermosillo, Ures, Apatzing, Arizpe, etc.	300	0	60	1,241		HIDROAGRICOLA, COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
26, 30 Sept., 1 de Oct. de 2002	Oleón trop. "Juliana"	Río Matape Yaqui	Río Matape Yaqui	Guaymas y Empalme	38	23,122	8	4,604	1,262		HIDROAGRICOLA, COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	288.6
				San Ignacio, R.M., Bicom, Bonto, Juárez, Cajeme y Quilego	126	35,850		5,130	2,551			
				Huatabampo, Etchojoa, Años y Navajo	180	25,704	1	3,220	5,966			
		SUBTOTAL:-				344	85,676	6	13,954	9,779		
23-24 Sept/2003	Oleón Tropical "Marty"	Matape	Matape	Guaymas y Empalme		1,514	0	380	*	SERVICIOS	*	
15-Jul-04	Lluvia extraordinaria	Arroyo Nogales	Santa Cruz	Nogales	Nogales	215	0	43	0		COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
19-20 Sept/2004	Oleón Tropical "Javier"	A. El Zañón	Río Sonora	Hermosillo	Est. Jarama, Nazajá y San Pedro	230	0	45	*		COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
Agosto de 2005	Lluvia extraordinaria	Arroyo Nogales	Santa Cruz	Nogales	Nogales				0		HIDRÁULICA Y SERVICIOS	*
24-ago-06	Lluvia extraordinaria	Arroyo Nogales	Santa Cruz	Nogales	Nogales	60	0	13	0		COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
07-sep-06	Lluvia 135.0 mm			Hermosillo	Rio Mayo	1,250	0	210	0		SERVICIOS	*
07-sep-06	Lluvias 168.0 mm	Matape	Matape	Empalme	Empalme	3,200	0	800	0		COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
26-Jul-07	Lluvia extraordinaria	A. Yucuitampo	Río Yaqui	Cajeme	Yucuitampo y Tazapochampo	800	0	160	*		COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
05/Sep/2007	C. Tropical "Henriette"	Río Matape	Río Matape	Guaymas y Empalme	3	500	0	100	*		COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
		Mayo	Mayo	Huatabampo y Etchojoa	4	1,255	0	260				
16/Sep/2007	Lluvia extraordinaria	A. Cocconque	A. Cocconque	Navajo, Bonto Juárez y Cajeme	12	96	0	12	*		HIDROAGRICOLA, COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
05/Oct/2008	Lluvia extraordinaria	A. Cedros	Río Mayo	Quilego	Los Bajos, El Priolo, Sacasa, Tepahu y Quilego	910	0	92	0		HIDROAGRICOLA, COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
29/Ago/2008	Oleón Tropical "Julio"	Matape	Matape	Guaymas y Empalme	Guaymas y Empalme	2,025	0	350	*		COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
05 sep/2006	Oleón Tropical "Lowell"	Río Mayo	Río Mayo	Navajo, Etchojoa y Huatabampo	15	23,400	1	5,250	*		HIDROAGRICOLA, COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
11/Oct/2006	C. Tropical "Norbert"	A. La Adulana	Río Fuerte	Años	6	3,815	4	610	*		COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*
		A. Promontorio	Río Mayo	Navajo y Huatabampo	9	1,200	0	250				
03/Sept/2009	Oleón Tropical "Jimena"	Matape	Matape	Guaymas y Empalme	5	43,000	2	6,500	*		HIDRÁULICA, COMUNICACIÓN Y SERVICIOS	*



Figura 25. Clasificación de peligrosidad por ciclones tropicales. La zona del proyecto señalada en círculo negro, Guaymas-Empalme, Sonora, México. Fuente: CENAPRED.

b) Geología y geomorfología

Fisiografía

De acuerdo al INEGI, el Estado de Sonora comprende 4 provincias fisiográficas: Llanura Sonorense, Llanura Costera del Pacífico, Sierras y Llanuras del Norte y Sierra Madre Occidental. La zona de estudio se ubica dentro de la provincia Llanura Sonorense, específicamente en la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, la cual se extiende sobre la costa del estado, desde Guaymas hasta Sonoyta. La subprovincia está formada de sierras de poca altura, separadas por llanuras. En la porción oriental, las sierras son estrechas (< 6 Km de ancho) y tienen elevaciones que van de los 700 a los 1,400 m.s.n.m.; en la porción occidental, las sierras son más amplias (13-24 Km de ancho) y tienen elevaciones más bajas, menores o iguales a 700 m.s.n.m. Las rocas que afloran en mayor cantidad son ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario.

Las elevaciones en esta área varían de los 0 m.s.n.m. en la costa hasta los 1,000. Las elevaciones en esta área varían de los 0 m.s.n.m. en la costa hasta los 1,000. Por lo anterior, en el municipio se presentan tres formas de relieve: Zonas accidentadas; zonas semiplanas y zonas planas.

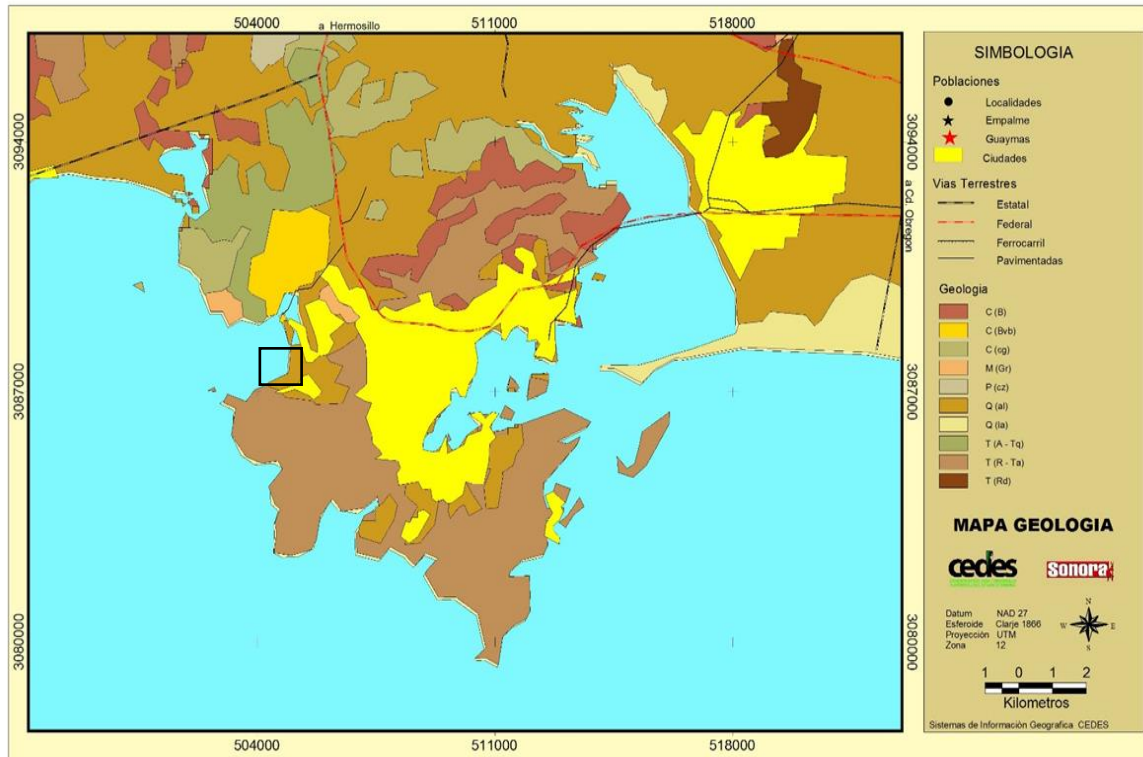


Figura 26. Mapa geológico. Zona del proyecto señalada en recuadro negro, Guaymas-Empalme, Sonora, México. Fuente: CEDES.

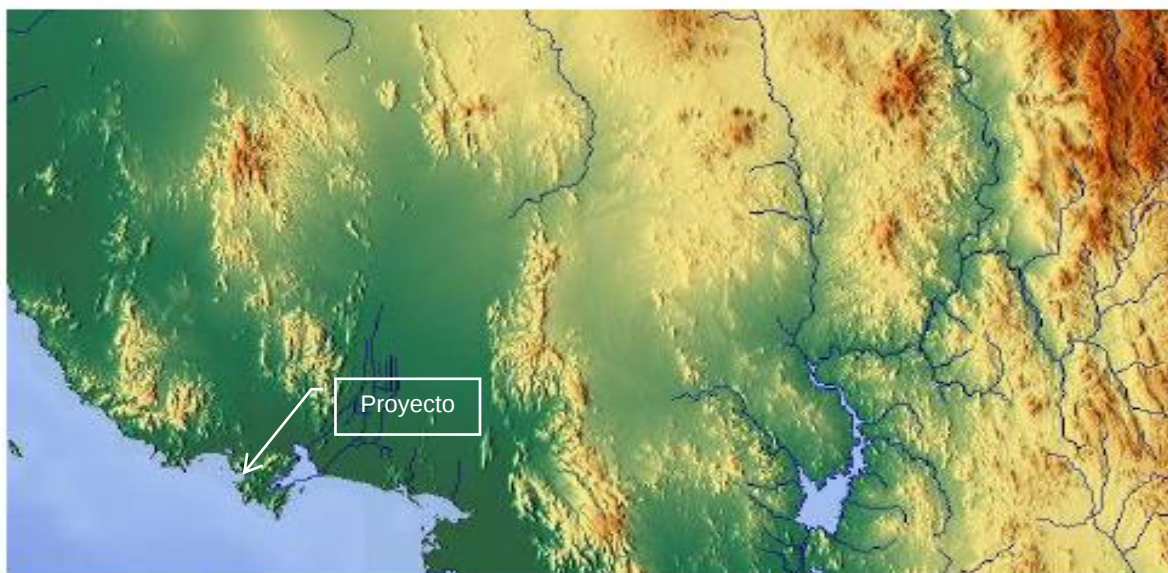


Figura 27. Relieve en el sistema ambiental. En el rectángulo blanco se localiza el proyecto en una zona semiplana, el sitio presenta una elevación de 12m sobre el nivel del mar, área de playa rocosa y acantilados, Bahía de Bacochibampo, Guaymas Sonora, México.

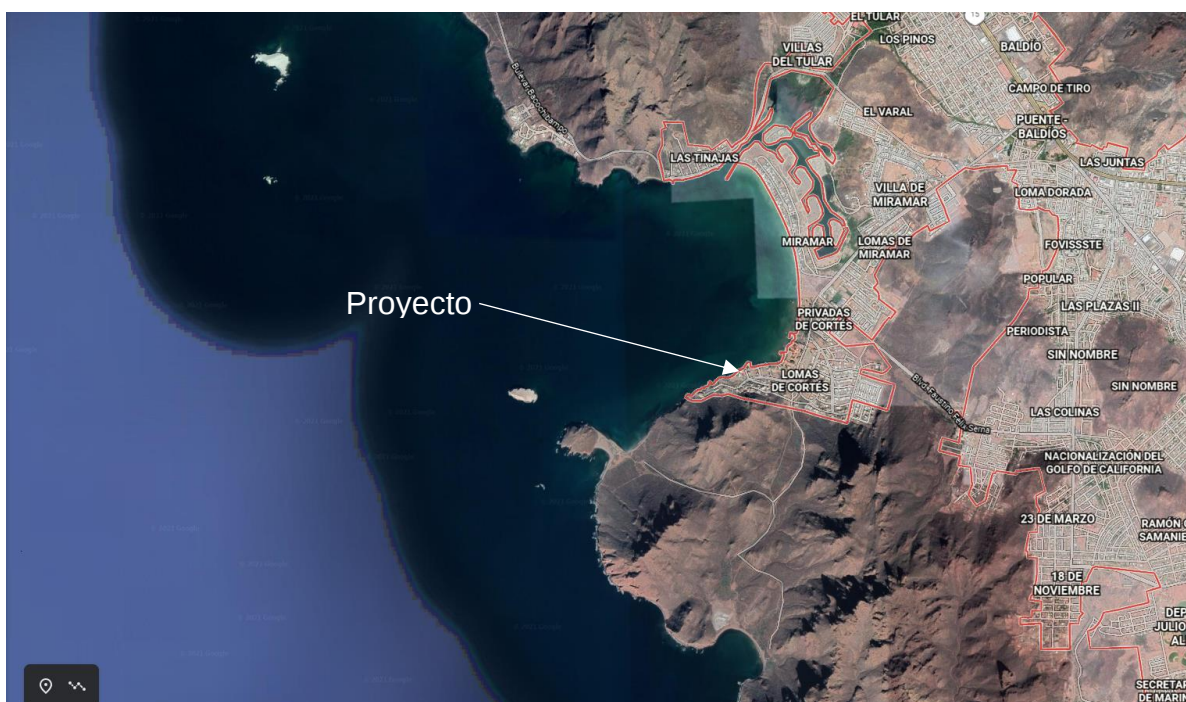


Figura 28. Relieve en el sistema ambiental marítimo terrestre (SA). En rojo se delimita el sistema urbano que rodea la Bahía de Bacochibampo. Se observa en la parte sur del sistema terrestre, lugar donde se localizará el proyecto, es una zona semiplana que va de 0 a 143 msnm, sin embargo, el punto al que servirá el proyecto presenta una elevación de 0 a 12 msnm, Fraccionamiento lomas de Cortés, Bahía de Bacochibampo, Guaymas Sonora, México.

Geología Regional

La secuencia estratigráfica de las rocas que afloran en el área de estudio, forma una columna cuyas edades abarcan desde el Mesozoico hasta el Reciente. Esta columna está formada por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. De éstas, las sedimentarias pertenecen al Cuaternario y ocupan la mayor superficie, mientras que las rocas ígneas son el complemento de esta superficie.

En el periodo cuaternario la unidad conformada por boleos, gravas, arenas, limos y arcillas constituye, desde el punto de vista geohidrológico, la unidad geológica más importante del área, ya que en ella se aloja el principal sistema acuífero de la cuenca. Los sedimentos correspondientes a este periodo se encuentran formando la mayor superficie de afloramientos. Consisten en sedimentos clásicos no consolidados, como boleos, gravas, arenas, arcillas y limos, derivados de las formaciones geológicas preexistentes que han sido erosionadas, transportadas y depositadas por corrientes fluviales en las antiguas depresiones que actualmente constituyen las calles de Guaymas y San José. Forman por tanto la planicie aluvial y fluvial de la cuenca, pudiéndose distinguir en ellas diversas estructuras secundarias, como conos aluviales, llanuras de inundación, dunas, barras, etc.

El depósito de estos materiales se inició en el Pleistoceno y continúa en el reciente, habiéndose acumulado en este tiempo espesores promedio de 160 metros. La distribución de estos materiales en el subsuelo, consiste de arenas, gravas, arcillas y horizontes de caliche en capas interdigitadas, la mayoría de las cuales, no muestran continuidad horizontal, a causa de los diversos medios ambientales de depósito que han prevalecido del Pleistoceno al Reciente. No obstante, dentro de esta errática distribución espacial, es posible distinguir en el Valle de Guaymas-Empalme, una capa de arcilla café continental, cuya continuidad se detectó en la porción Sur del valle, dentro de los límites del municipio.

Fisiografía.

El municipio de Guaymas es abarcado parcialmente por tres provincias fisiográficas, y de forma más específica por tres subprovincias. (1) Llanuras Sonorenses, subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses; (2) Llanura Costera del Pacífico, subprovincia Llanuras Costeras y Deltas de Sonora y Sinaloa y (3) Provincia Sierra Madre Occidental, subprovincia Pie de la Sierra (CEDES, 2008).

Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses. Abarca el 74.26% del municipio, extendiéndose desde el norte y noroeste del territorio hasta el estero Las Guásimas, al sur de Guaymas, y hasta la Sierra El Bacatete al Este del municipio. Esta región se compone por extensas áreas planas separadas entre sí por sierras bajas, las que están cubiertas, en la mayor parte o en toda su extensión, de amplios abanicos aluviales que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. Dentro de esta subprovincia destacan dos valles por su importancia: el Valle de Guaymas y el Valle

de San José de Guaymas. El primero inicia a la altura de la presa Ignacio R. Alatorre ("Punta de Agua") al norte del municipio y mantiene una orientación N-S con una pendiente hacia el mar. Este valle se forma longitudinalmente a las márgenes del río Mátape y limita al norte, en su porción occidental, con la sierra San Antonio y en su porción oriental con la Sierra Verde, al sur atraviesa totalmente el municipio de Empalme hasta el límite costero. A la modificada por la Sierra El Bacatete, la que provoca su división, generando el Valle de Guaymas al occidente por donde discurre el río Mátape, conocido en esta porción como San Marcial; y el Valle del arroyo Agua Caliente hacia el oriente.

El Valle de Guaymas se caracteriza por poseer terrenos fértiles en las márgenes del río y llanuras abiertas. A medida que se aproxima a la costa va adquiriendo mayor extensión hasta terminar en la franja costera. Gran parte de las localidades rurales más importantes del territorio se encuentran distribuidas en este valle y sus orígenes están estrechamente ligados al desarrollo de prácticas tradicionales de producción.

El segundo valle de esta subprovincia, denominado San José de Guaymas, se encuentra al oeste del valle de Guaymas separado por la Sierra Santa Úrsula y La Ventana y limitado por la sierra El Aguaje. La explotación productiva de este valle es menor que en el antes mencionado y se concentra únicamente en las zonas cercanas al Centro de Población de Guaymas.

La zona costera de esta subprovincia limita al sur con el Golfo de California o Mar de Cortés, desde la Ensenada Las Cocinas al noreste, hasta Punta Calaveras. La porción central del litoral está representada por el municipio de Empalme, el que forma un intersticio territorial dentro de los límites jurisdiccionales de Guaymas.

Sobre la península del mismo nombre, se encuentra el núcleo urbano más importante del municipio el que corresponde a la cabecera municipal; así como San Carlos Nuevo Guaymas, localidad que, en conjunto con la ciudad antes mencionada y Empalme, conforma la zona conurbada Guaymas - Empalme - San Carlos, destacada regionalmente por su dinamismo y jerarquía. **Esta es la zona donde se ubicará el proyecto.**

Subprovincia Llanuras Costeras y Delta de Sonora y Sinaloa.

Esta subprovincia representa el 14.85% del área de estudio. Abarca la porción sureste del municipio de Guaymas, desde el estero las Guásimas hasta el límite costero al sur y sobrepasando el límite municipal hasta Sinaloa al Este. Está conformada por el delta del río Yaqui, por lo que es una zona con buena fertilidad y disponibilidad de agua, en ella se encuentran parte de los campos de cultivo de la etnia Yaqui, una de las zonas productivas más importantes de Sonora. La zona costera de esta subprovincia se conforma por terrenos bajos denominados marismas, los que se inundan por efecto de las mareas y de la llegada de las aguas del río Yaqui.

Subprovincia Pie de la Sierra.

Esta subprovincia abarca la porción noreste del municipio de Guaymas, área ubicada al Este de la Sierra El Bacatete y correspondiente al Valle del arroyo Agua Caliente, superficie equivalente al 10.89% del total del territorio. Esta zona se caracteriza por tener sierras poco elevadas ubicadas sobre terrenos bajos acompañadas de lomeríos y cerros, divididos por llanuras aluviales.

La secuencia estratigráfica de las rocas que afloran en el área, forma una columna cuyas edades abarcan desde el Mesozoico hasta el Reciente. Esta columna está formada por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. De éstas, las sedimentarias pertenecientes al Cuaternario ocupan la mayor superficie de la cuenca, correspondiendo a las rocas ígneas del complemento de esta superficie.

Las unidades de rocas mesozoicas que afloran dentro de las cuencas del Río Mátape y Arroyo San José de Guaymas, corresponden a la parte final de la Era Mesozoica, es decir, quedan ubicadas en el período Cretácico. Dentro de este período, a la parte inferior corresponden probablemente las rocas intrusivas y a la parte superior las extrusivas.

Dentro del área de estudio, las rocas de granito son las de mayor antigüedad, ya que su edad se remonta probablemente a principios del período Cretácico. Los actuales afloramientos expuestos, representan el remanente de erosión de colosales masas que intrusieron a sedimentos paleozoicos. Estas enormes masas, fueron primeramente a fallas y después sujetas a un intenso tetanismo que produjo la formación de bloques. La erosión de épocas posteriores redujo a formas menores su expresión morfológica y más tarde, las rocas extrusivas cubrieron la mayor parte de ellas. Es por esto, que los afloramientos actuales se encuentran muy dispersos y cubriendo superficies reducidas.

Actualmente, tienen su mayor expresión de afloramientos al Norte de la Ciudad de Empalme, donde se encuentran formando la estribación oriental de la Sierra de la Ventana. Hacia el Norte, existen otros afloramientos de pequeñas dimensiones, estando expuestos unos al Sur de la población de Ortiz y al Occidente del bordo del mismo nombre. Continuando al Norte, estas rocas vuelven a aflorar en cuerpos de mayores dimensiones formando localmente la Sierra de las Moradillas. Existen demás al Norte del Ejido General Mariano Escobedo y al Oriente de la vía del Ferrocarril a Hermosillo, una serie de pequeños promontorios graníticos, que forman junto con rocas metamórficas del Paleozoico el basamento regional del área. Casi contemporáneas al granito, las andesitas fueron emitidas probablemente por fracturas muy profundas emplazadas en la cabecera de la cuenca durante el Cretácico, las lavas andesíticas que representan las rocas extrusivas más antiguas dentro del área de estudio. Estas rocas se encuentran aflorando únicamente en el extremo Norte de la cuenca, formando la Cordillera del Carrizal. Las andesíticas son de Hornblenda y Augita de color rosa a gris verdoso en estructuras masivas fracturadas. Sobre yacen en esta sierra a las rocas graníticas descritas anteriormente.

Dentro de la zona estudiada, las rocas correspondientes al período terciario, están representadas por rocas ígneas y sedimentarias. Por lo que respecta a las rocas ígneas, éstas son de tipo extrusivo ya que este período es característico en la provincia de la Sierra Madre Occidental de una fuerte actividad volcánica que formó importantes sierras y cordilleras. Estas grandes estructuras están formadas de lavas ácidas y básicas con sus correspondientes emisiones de piroclásticos que ocupan extensas superficies. Las rocas sedimentarias de este período, corresponden a conglomerados continentales producto de la erosión de las extrusivas anteriores. Entre los derrames volcánicos, las rocas andesitas, riolitas y alternancia de tobas y derrames basáltico andesíticos, son las que cubren la mayor superficie de la cuenca, estando distribuidas en ella de la siguiente forma: en

la porción occidental se encuentra formando la parte alta de la Sierra de la Ventana, La Sierra de Santa Úrsula, la Sierra de la Pasión, la Sierra de la Perinola al Oeste del Valle de San José de Guaymas, el Cerro del Vigía al Norte de la Ciudad de Guaymas, el Cerro Picacho de San Rafael y los Cabos e islas situados al Sur de la misma. Al Norte del poblado de Ortiz y en línea recta en esta dirección, se observan afloramientos de este grupo, que representan la estribación oriental de la Sierra Libre parcialmente cubiertos por los conglomerados de la Formación Báucarit.

En la porción Oriental de la Cuenca del Valle de Guaymas, estas rocas forman la mayor parte de la Sierra del Bacatete, la cual separa este valle del de Agua Caliente. En el Sur de esta sierra, se encuentran cubiertas parcialmente por derrames basálticos y tobas pumíticas, estando expuestas solamente en las partes más altas. Hacia el Norte, los afloramientos de este grupo se continúan hasta la Presa Punta de Agua, constituyendo la estribación Norte de este importante macizo del Bacatete. Las rocas pertenecientes a este grupo muestran un sistema de fallas y fracturas, cuyo rumbo preferencial es Norte-Sur. Los planos de pseudo estratificación o inclinación de los derrames están inclinados hacia el valle de la Sierra del Bacatete, en tanto que en la porción Occidental en las Sierras de Santa Úrsula y La Ventana ó Venada buzan hacia el Valle de San José.

Los afloramientos de tobas pumíticas y aluviales con intercalaciones de caliche, depósitos de origen volcánico y aluvial, se encuentran predominantemente distribuidos en la parte occidental... Al Oeste del Valle de San José de Guaymas, en la falda de la Sierra de la Perinola y fuertemente disectados por arroyos, se encuentran expuestos estos depósitos cubriendo a rocas andesíticas y en discordancia erosional a los granitos Cretácicos.

Otros afloramientos de esta unidad pueden observarse al Oeste del poblado de Ortiz, donde se acumularon en la parte baja de la Sierra de la Ventana, formando lomas erosionadas y de poca pendiente. Hacia el Noroeste, en las proximidades de la cabecera de la cuenca, existe otro afloramiento de tobas volcánicas mezclado con depósitos lacustres, subyaciendo a sedimentos Cuaternarios. En la porción oriental de la cuenca, los afloramientos de esta unidad se encuentran restringidos a la porción Sur de la Sierra del Bacatete, donde afloran en superficies muy reducidas a causa de haber sido erosionados por los arroyos que descienden hacia el valle.

Dentro del área estudiada las lavas basálticas representan la última manifestación volcánica del Terciario. La edad de estas erosiones de acuerdo a la posición estratigráfica que guardan con respecto a los depósitos marinos del Mioceno le sobre yace, puede situarse en el Oligoceno. Su mayor área de afloramientos está situada al Sur de la Sierra del Bacatete, donde cubren en forma de delgadas mesetas las lavas Terciarias andesíticas y tobáceas. En la zona oriental de la cuenca, los afloramientos de lavas basálticas son más reducidos, estando expuestos en la Sierra de la Ventana, donde cubren también en forma discordante a las rocas graníticas del Cretácico, en tanto que en la Sierra Libre, sobre yacen a rocas andesíticas.

Al ocurrir en la época del Mioceno, la inmersión del área debido al asentamiento de grandes bloques, se formó la depresión estructural que fue ocupada por depósitos marinos y después continentales que cubren con grandes espesores al Basalto Terciario. El basalto se presenta en todos los afloramientos de color negro, vesicular y muy fracturado, buzando preferentemente hacia los Valles de Guaymas.

Para terminar con los afloramientos de rocas Terciarias se citan dentro de este grupo, a las rocas sedimentarias. Estas rocas se encuentran constituyendo el Conglomerado Báucari. Dicho conglomerado consiste de clásticos volcánicos y alternancias de areniscas y limos de color café rojizo, con capas delgadas de caliche. Los afloramientos correspondientes a esta unidad afloran en superficies importantes al Noroccidente del área, formando la Sierra de la Ranchería y en afloramientos de menores proporciones en el extremo Noroccidental del Valle de San José.

Dentro del cuaternario se tienen a los boleos, gravas, arenas, limos y arcillas, unidad que constituye, desde el punto de vista del estudio geohidrológico, la unidad geológica más importante del área, ya que en ella se aloja el principal sistema acuífero de la cuenca.

Los sedimentos correspondientes a este período, se encuentran formando la mayor superficie de afloramientos de la zona estudiada. Consisten en sedimentos clásicos no consolidados, como boleos, gravas, arenas, arcillas y limos, derivados de las formaciones geológicas preexistentes que han sido erosionadas, siendo transportados y depositados por corrientes fluviales en las antiguas depresiones que actualmente constituyen las calles de Guaymas y San José.

Forman por tanto la planicie aluvial y fluvial de la cuenca, pudiéndose distinguir en ella, diversas estructuras secundarias, como conos aluviales, llanuras de inundación, dunas, barras, etc. La disposición de estos materiales se inició en el Pleistoceno y continúa en el Reciente, habiéndose acumulado en este tiempo espesores promedio de 160 metros. La distribución de estos materiales en el subsuelo, consiste de arenas, gravas, arcillas y horizontes de caliche en capas interdigitadas, la mayoría de las cuales, no muestran continuidad horizontal, a causa de los diversos medios ambientes de depósito que han prevalecido del Pleistoceno al Reciente. No obstante, dentro de esta errática distribución espacial, fue posible distinguir en el Valle de Guaymas una capa de arcilla café continental, cuya continuidad se detectó en la porción Sur del valle (CONAGUA, 2009).

Geomorfología

En el municipio de Guaymas se identifican cuatro rasgos morfológicos predominantes. El primero está conformado por los valles de origen aluvial que abarcan la mayor extensión del municipio, los que se encuentran contenidos entre ejes montañosos de elevaciones variadas, que representan a su vez, el segundo rasgo morfológico relevante del territorio. El valle más representativo es el Valle de Guaymas, perteneciente a la cuenca del Río Mátape-San Marcial, el que consiste en una gran llanura aluvial formada por materiales recientes orientado en dirección Norte-Sur con una elevación promedio de 100 m.s.n.m. Este valle abarca la porción central del municipio, desde su límite norte hasta la costa, pasando por el municipio de Empalme. Este rasgo morfológico se caracteriza también por las amplias superficies planas y abiertas que lo conforman, las que van adquiriendo mayor extensión conforme se aproximan a la costa.

El Valle de Guaymas se encuentra limitado al oeste por la Sierra Libre y sus prolongaciones meridionales representadas por las sierras de Santa Úrsula y La Ventana. De éstas, sobresale el relieve de las prominencias topográficas formadas por rocas ígneas de la Ventana y Libre, las que alcanzan altitudes de hasta 1,000 sobre el nivel del mar. Hacia el Oriente, el límite de la cuenca lo forman la Sierra del Bacatete, de Moradillas y Cordillera del Carrizal. La primera de estas sierras está formada por rocas ígneas extrusivas Terciarias y en las porciones más elevadas alcanza hasta 650 msnm. El segundo valle aluvial sobresaliente es el de San José de Guaymas, el que se ubica al Oeste del municipio y está representado por una llanura de reducidas dimensiones que forma una franja de 1,400 km. de largo, orientada en dirección NW-SE. En general el área es baja y presenta amplias superficies planas con suave pendiente hacia el mar. Este valle se encuentra separado del de Guaymas por la Sierra Santa Úrsula y La Ventana y limitado al oeste por la Sierra El Aguaje.

En la porción Oriente del municipio se encuentra el Valle del Arroyo Agua Caliente, el que es una división del Valle de Guaymas, generada por La Sierra del Bacatete a la altura de la Presa Punta de Agua. Este valle tiene una forma alargada que mantiene una dirección preferente noreste-sureste. El límite Este se conforma por una serie de cerros con elevaciones máximas de 600 m.s.n.m. entre los que se encuentra Cierro Prieto, Cerros Agua Grande, Las Uvalamas, Además de los valles, sierras y montañas, destaca por sus características morfológicas la porción sureste del municipio. Esta zona abarca desde la Sierra El Bacatete, hasta el estero las Guásimas, límite costero y límite municipal al Sur. Esta porción del territorio corresponde al delta del Río Yaqui, no cuenta con elevaciones y está caracterizada por su relieve fluvio-marino deltaico, el que ha sido causado en general por la acción conjunta del relieve acumulativo fluvial con el relieve acumulativo marino.

Como último rasgo morfológico se tiene la zona costera, la que, a lo largo de toda su extensión, presenta diferentes características y formas. En general esta franja

costera se conforma por la combinación de extensas playas bajas y pronunciados acantilados, estos últimos ubicados específicamente en la porción este y centro del municipio, los cuales se presentan intercalados con pequeñas playas de arena o cantos rodados y con bahías someras: en el caso del sitio del proyecto se forma una pequeña playa rocosa de dos a tres de ancho la cual es cubierta constantemente por las mareas altas de la Bahía. En la porción sur costera se identifica un tercer rasgo representado por marismas, las que se inundan por efecto de las mareas y de la llegada de las aguas del río Yaqui.

Suelos

El análisis de las características del suelo del municipio de Guaymas se realiza en base a la interpretación de la cartografía temática proporcionada por la SIDUR, con apoyo en la Guía para la Interpretación de Cartografía Edafológica del INEGI.

En el territorio del municipio de Guaymas se identifican nueve tipos diferentes de suelo, así como una zona clasificada como urbana, correspondiente al área en donde se encuentra la ciudad de H. Guaymas, superficie que representa el 0.09% del municipio: el proyecto dará servicio a una casa habitación ubicada dentro de la mancha urbana.

El tipo de suelo predominante dentro del territorio es el Litosol, el que abarca el 27.52% de la superficie del municipio. Este tipo de suelo se encuentra en todas las elevaciones, como es el caso de la Sierra El Aguaje, Santa Úrsula - La Ventana, El Bacatete y otras elevaciones menores, como las que se encuentran en la península de Guaymas y en el límite oriente del municipio. Este tipo de suelo presenta una clase textural que va de fina a gruesa, así como una fase física clasificada como pedregosa en las elevaciones del límite este del municipio.

En predominancia le sigue el suelo Vertisol, que abarca el 17.47% del territorio, extendiéndose sobre algunas porciones de los valles contenidos dentro del municipio. En... este tipo de suelo presenta como subunidad un suelo tipo crómico, así como una clase textural fina y fase física pedregosa; a excepción de la parte central del valle de Guaymas, en donde este suelo cuenta con una fase textural media.

Otro tipo de suelo también predominante es el Xerosol, el que se extiende sobre el 14.84% del territorio, abarcando principalmente cuatro sectores del municipio. El primero se ubica al poniente del territorio, englobando el cauce de los principales escurrimientos del Valle de San José de Guaymas y presenta como subunidad un suelo tipo háplico. El segundo sector corresponde a la parte norte del valle de Guaymas y el tercero al Valle Agua Caliente, ambos tipos de suelo también se encuentran rodeando el cauce de los principales arroyos. Por último, se identifica una porción con este tipo de suelo en la parte sureste del municipio, área en donde se encuentran las localidades de Oroz, Vicam, Casa Azul y otras.

El tercer tipo de suelo predominante en el territorio corresponde al **Regosol**, el que se identifica en el 13.11% del municipio. Este tipo de suelo se encuentra presente en su mayor parte, al oeste del área de estudio, abarcando la parte norte del valle de San José y la porción noroeste del Valle de Guaymas, esta última área colindante con la sierra Santa Úrsula-La Ventana. En la parte este del municipio este tipo de suelo es visible en los valles intermontanos formados entre las elevaciones que contienen al valle de Agua Caliente en su límite oriente.

El suelo Solonchak también es representativo del municipio de Guaymas, este tipo de suelo abarca el 12.17% del área de estudio y se encuentra concentrado principalmente en la zona costera del valle del Yaqui y en terrenos deltaicos del río que lleva el mismo nombre. También se puede identificar este tipo de suelo en otras zonas del municipio, sobre superficies menores, como es el caso de la parte norte del estero El Rancho, en la franja costera del estero El Soldado y la Bahía de Baco-chibampo: sistema ambiental donde se ubicará el proyecto, que en su mayor parte esta construido por casas habitación.

Los cuatro tipos de suelo restantes son los menos representativos en el municipio. El suelo Yermosol abarca el 4.65% del territorio y se extiende principalmente sobre dos zonas específicas, una ubicada en el límite oeste del municipio en una extensión de la costa de Hermosillo y la segunda ubicada en la parte norte del valle de Guaymas.

El suelo Plantosol abarca el 3.63% del territorio y se identifica principalmente en la parte centro-este del valle de Guaymas.

El suelo Fluvisol abarca el 3.68% del municipio y se encuentra en los cauces de los principales arroyos del Valle de San José y del Valle de Guaymas.

Por último, el tipo de suelo clasificado como Feozem se extiende sobre el 2.84% del área de estudio y se identifica en el cauce del arroyo principal del Valle de Agua Caliente, así como en una porción del valle del Yaqui, superficie en donde se encuentran las principales localidades Yaquis.

Agua

Hidrología superficial

El área donde se ubica el proyecto, forma parte de la Región Hidrológica 9 (Sonora Sur – RH9), Cuenca “C” Río Mátape, subcuenca c. En la cual los escurrimientos superficiales intermitentes resultan ser escasos. Solo hacia el oriente se observan corrientes de bajo orden convergiendo hacia una corriente principal, que aparentemente no alcanza a desembocar al mar.

De manera particular, el proyecto se ubica en la subcuenca denominada Arroyo Chicuroso, el drenaje de esta subcuenca está compuesto por tres

arroyos intermitentes de tipo dendrítico. La dirección del drenaje es preferentemente NE-SO.

Embalses y cuerpos de agua cercanos.

El área del proyecto no se encuentra asociado a ningún cuerpo de agua de importancia, sin embargo, la región tiene una influencia muy importante por la Bahía de Guaymas, integrada a su vez por el estero El Rancho y la Laguna de Empalme, Bahía de San Francisco y la Bahía de Bacoachibampo hacia donde drena el Estero de Miramar. Bahía donde el proyecto pretende instalarse, conformando un ecosistema lagunar costero de tipo abierto, manteniendo una circulación por marea bien definida, así como una fuerte influencia de vientos que permiten la mezcla vertical del agua

Zona marina.

El sistema ambiental donde se pretende construir y operar el proyecto, por sus características (ambientales), en ninguna de su etapa impactara negativamente cuerpos de agua marino.

Para el caso la operación y mantenimiento de un yate o bote de bajo calado, se diseñará un plan de manejo expedido por el fabricante. El plan incluirá manejo ambientalmente responsable de residuos, con el propósito de evitar sus descargas al mar y/o rutas por donde este transite. El plan de mantenimiento incluirá las acciones recomendadas en la tabla que se presenta a continuación.

Nivel	Contenido	Personal	Medios
1	– Ajustes simples previstos en órganos accesibles. – Cambio de elementos accesibles y fáciles de efectuar.	Personal de abordó	Herramientas comunes
2	– Arreglos por cambio estándar. – Pequeños mantenimientos preventivos.	Personal o técnico habilitado.	Herramienta ligera y respetos básicos en stock.
3	– Identificación o diagnóstico de averías – Reparación por cambio de componentes y reparaciones mecánicas menores.	Personal especializado o taller externo	Utillaje, aparatos de medida, bancos de ensayo, control.
4	– Arreglos importantes de mantenimiento preventivo o correctivo	Taller dirigido por un técnico especializado	Herramienta específica, material de ensayos y control.
5	– Reparaciones importantes	Equipo completo, habilitado por el constructor de la máquina	Máquinas y herramientas específicas de fabricación

* Plan sujeto a modificaciones o ampliaciones de acuerdo al fabricante.

Aire

El sistema ambiental (atmosférico) donde se pretende construir y operar el proyecto presenta buena calidad del aire: la visibilidad es de 41.6 km; la concentración probable de partículas es de 2ug/m³ de aire ambiente; la concentración probable de NO₂ es de 0.5 ug/m³. Sin embargo, cabe aclarar que no se tienen datos oficiales para el área de Miramar ni de Bacoichampo.

3.1.2 Medio biótico

a) Vegetación

1. **Vegetación terrestre.** Actualmente, la vegetación terrestre nativa en Lomas de Cortes, sitio del proyecto fue desplazada por la urbanización y construcción de casas habitación. La cubierta vegetal nativo fue sustituida por vegetación exótica con fines de ornato, no obstante. algunas cactáceas fueron rescatadas y sembradas en calles y camellones del fraccionamiento Lomas de Cortés principalmente Saguaros Bisnagas, Pitayas entre otras.

A continuación, se presenta un listado de vegetación nativa que probablemente ocupaba el sistema ambiental que actualmente ocupa parte del área urbana de Guaymas, Sonora (Fraccionamiento Lomas de Cortés). Afortunadamente estas especies las observamos en los terrenos del estero del soldado (ANP) a siete kilómetros del sitio del proyecto, así como en cerros y lomas rodeados por fraccionamientos construidos en ese sector urbano, entre otras áreas a lo largo de la costa del municipio de Guaymas.

La tabla muestra el listado de especies vegetales terrestres que fueron desplazadas por el desarrollo urbano en torno a la Bahía de Bacoichampo, Guaymas, Sonora, México.

Vegetación (Listado de plantas)					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Familia	Nombre científico	Nombre común
Acanthaceae	<i>Justicia californica</i>	Chuparosa	Cactaceae	<i>Mammillaria thomberi</i>	Cabeza de viejo
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Maguey	Cactaceae	<i>Opuntia fulgida</i>	Choya velas de coyote
Amaranthaceae	<i>Amaranthus fimbriatus</i>	Bledo	Cactaceae	<i>Opuntia gosseliniana</i>	Nopal morado
Aizoaceae	<i>Sesuvium verrucosum</i>		Cactaceae	<i>Opuntia versicolor</i>	Siviri
Asteraceae	<i>Ambrosia confertifolia</i>		Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Etcho
Asteraceae	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón
Asteraceae	<i>Bebbia juncea aspera</i>	Hierba ceniza	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitahaya agria
Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya
Asteraceae	<i>Eupatorium sagittatum</i>		Capparaceae	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Jito
Asteraceae	<i>Helianthus niveus</i>	Flor de las dunas	Celastraceae	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	Mangle dulce
Asteraceae	<i>Machaeranthera coulteri</i>		Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
Asteraceae	<i>Perityle californica</i>		Commelinaceae	<i>Commelia erecta</i>	Hierba del pollo
Asteraceae	<i>Perityle emoryi</i>	Manzanilla del campo	Convolvulaceae	<i>Jaquemontia sp.</i>	Enredadera
Asteraceae	<i>Xylothamnia diffusa</i>		Chenopodiaceae	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Chamizo
Avicenniaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Chenopodiaceae	<i>Atriplex barclayana</i>	Arbusto salado
Bataceae	<i>Batis maritima</i>	Planta de sal	Chenopodiaceae	<i>Atriplex canescens</i>	Costilla de vaca cenizo, chamizo, saladillo,
Boraginaceae	<i>Cryptantha angustifolia</i>		Chenopodiaceae	<i>Atriplex farnesiana</i>	
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba del sapo	Chenopodiaceae	<i>Atriplex polycarpa</i>	
Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote	Chenopodiaceae	<i>Salicornia bigelovii</i>	
Cactaceae	<i>Carnegiea gigantea</i>	Sahuaro	Chenopodiaceae	<i>Salicornia pacifica</i>	

Continuación. La tabla muestra el listado de especies vegetales terrestres que fueron desplazadas por el desarrollo urbano en torno a la Bahía de Bacoichampo, Guaymas, Sonora, México.

Vegetación (Listado de plantas)					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Familia	Nombre científico	Nombre común
Chenopodiaceae	<i>Suaeda esteroa</i>		Fabaceae	<i>Senna covesii</i>	Hojasen, Ejotillo
Chenopodiaceae	<i>Suaeda moquinii</i>		Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo adán
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia eriantha</i>		Hydrophyllaceae	<i>Nama hispidum sonorae</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia floridana</i>		Krameriaceae	<i>Krameria erecta</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia incerta</i>		Martyniaceae	<i>Proboscidea althaeifolia</i>	Aguaro con camote
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pedunculata linearifolia</i>	Golondrina	Martyniaceae	<i>Proboscidea parviflora</i>	Aguaro
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia polycarpa</i>	Golondrina	Nyctaginaceae	<i>Abronia maritima</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia xanti</i>		Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>	Juaninipili
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>		Nyctaginaceae	<i>Commicarpus scandens</i>	
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Sangrengedo	Phytolaccaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	
Fabaceae	<i>Acacia willardiana</i>	Palo liso, Palo blanco	Poaceae	<i>Bouteloua aristoides</i>	Zacate acedilla
Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	
Fabaceae	<i>Caesalpinia pumila</i>	Piojito blanco	Poaceae	<i>Jouvea pilosa</i>	
Fabaceae	<i>Calliandra californica</i>	Tabardillo	Poaceae	<i>Leptochloa filiformis</i>	
Fabaceae	<i>Dalea mollis</i>	Silk dalea	Poaceae	<i>Monanthochloa litorea</i>	Zacate salado
Fabaceae	<i>Desmanthus coveillei</i>	Dais	Poaceae	<i>Pappophorum mucronulatum</i>	
Fabaceae	<i>Leucaena leucophylla</i>		Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	
Fabaceae	<i>Merina parryi</i>		Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	
Fabaceae	<i>Mimosa distachya laxiflora</i>		Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	San Miguelito
Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Polygonaceae	<i>Rumex dentatus</i>	
Fabaceae	<i>Parkinsonia microphylla</i>	Palo verde	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
Fabaceae	<i>Phaseolus filiformis</i>		Rhamnaceae	<i>Colubrina virdis</i>	Palo colorado

Continuación. La tabla muestra el listado de especies vegetales terrestres que fueron desplazadas por el desarrollo urbano en torno a la Bahía de Bacoichampo, Guaymas, Sonora, México.

VEGETACIÓN (LISTADO DE PLANTAS)					
Familia	Nombre científico	Nombre común	Familia	Nombre científico	Nombre común
Rhamnaceae	<i>Condalia globosa</i>	Crucilla	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado
Rhamnaceae	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Crucillo	Theophrastaceae	<i>Jacquinia macrocarpa pungens</i>	San Juanico
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Verbenaceae	<i>Lippia palmeri</i>	Oregano
Ruppeliaceae	<i>Ruppia maritima</i>		Zygophyllaceae	<i>Fagonia barclayana</i>	
Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>	Farolito, huevos de toro, tronador	Zygophyllaceae	<i>Gualacum coulteri</i>	Guayacán
Scrophulariaceae	<i>Antirrhinum costatum</i>		Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora
Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Zygophyllaceae	<i>Viscainoe geniculata</i>	Guayacán, garambullo
Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>	Frutilla	Zosteraceae	<i>Zostera marina</i>	Pasto marino

Fauna (terrestre)

La región de estudio al ser un área impactada la vegetación, por el desarrollo urbano, ha desplazado sino es que la totalidad de su fauna, a la mayoría de la misma. Para determinar el listado de especies presentes en un determinado momento en la zona de estudio se realizó una revisión

documental, de la cual se desprende que, en resumen, se encuentran 47 familias de aves con 230 especies en total representando el 77.70% de la diversidad de fauna en la región. Quince especies se encuentran bajo alguna categoría de protección de la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo la familia Accipitridae la de mayor representación con tres especies listadas: *Accipiter striatus* (gavilán pecho rufo), *Accipiter cooperi* (gavilán de Cooper) y *Parabuteo unicinctus* (aguililla de Harris o aguililla rojinegra). Así mismo las especies *Botaurus lentiginosus* (mirasol lentiginoso), *Egretta rufescens* (garceta rojiza), *Rallus longirostris* (rascón picudo), *Rallus limicola* (gallina de pantano de agua dulce), *Sterna antillarum* (Gaviotín Charráncito americano) y *Sterna elegans* (gallito marino) están categorizadas como especies sujetas a protección especial a excepción del *Mirasol lentiginoso* que es una especie amenazada.

Los mamíferos representan el 13.51% con 17 familias y 40 especies, de éstas una se encuentra dentro de la Norma Oficial Mexicana 059, el tejón o tlacolyolte (*Taxidea taxus*) y se categoriza como una especie amenazada.

En cuanto a reptiles y anfibios se tienen 26 especies siendo la familia Colubridae la de mayor representación en el área. *Crotalus atrox* (serpiente de cascabel) y *Crotalus molossus* (Cascabel de cola negra) ambas de esta familia se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 en la categoría de protección especial, estas especies no son endémicas de la zona de estudio, así como el sapo boca angosta (*Gastrophryne olivacea*) de la familia Microhylidae.

Biología marina.

La profundidad (de 1 a 9 m) y composición de fondo marino (arenoso), en parte determinan su bio diversidad. Para el caso de la Bahía Bacochibampo el “Estudio ecológico comparativo de la fauna microbentonica de las bahías de Guaymas y Bacochibampo, Sonora”, realizado en 1971 por Ernesto Garcia Marín y J. Alonso Guerra Hernández, reporta que el fondo marino está constituido por arenas medias y fina no contaminadas con materia orgánica u otros contaminantes. Esto indica que los sedimentos son afectados fuertemente por las corrientes del fondo y oleaje, por lo que la flora y fauna que se enlista a continuación en parte está determinada por dichas características. Dado el sedimento arenoso, algunas especies de algas se adhieren a conchas calcáreas del fondo marino, el resto permanece a la deriva con las corrientes marinas dentro de la bahía.

Fauna marina.

Respecto a la ictiofauna presente en aguas de la zona del Golfo de California, en el cual se encuentra ubicada la Bahía en donde se realiza proyecto y otros cuerpos de agua, se han reportado entre 850 y 900 especies de las cuales las más importantes que capturan los pescadores en esta área son: el pulpo (*Octopus vulgaris*), calamar gigante (*Dosidicus gigas*), Callo de hacha (*Pinna rugosa*), Camarón café (*Penaeus californiensis*), Camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), Almeja chocolate (*Megapitaria aurantica*), Almeja pismo (*Tivela stultorum*), Lisa (*Mugil cephalus*), Corvina golfita (*Cynocion othonopterus*), Lengüado (*Paralichthys aestuarius*), Almeja pata de mula (*Pecten vogdesi*), Langosta roja (*Panulirus interruptus*), Sardina (*sardinops sagax*), Tiburón cazón biroche (*Rhizoprionodon*) y el Tiburón cazón mamón (*Mostelos henlei*).

Es necesario señalar que en la zona donde se ejecutará el proyecto, la ictiofauna no se encuentra en abundancia, debido a las actividades que llevan a cabo los pescadores, ya que utilizan distintos artes de pesca para la captura de estos organismos como son: recolección manual con equipos de buceo, chinchorros de línea, trampas de aro, porteras, trampas langosteras, cimbra y anzuelos, por lo que la ictiofauna se ha desplazado hacia otras zonas en donde no se registra actividad humana, para encontrar un nuevo refugio o en busca de alimento.

En la zona del Golfo de California se pueden encontrar cinco especies de tortuga marina como: Tortuga Prieta (*Chelonia agassizzi*), Tortuga Carey (*Eretmochelis imbricata*), Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) Tortuga Laúd (*Dermochelyidae*) y la y la Tortuga Caguama (*Caretta caretta*), las cuales se encuentran como especies en peligro. Ocasionalmente alguna de estas especies ingresa a la Bahía de Bacoichampo a desovar, sin embargo, la actividad humana las ha alejado de este ecosistema marino.

Lista de peces observados en las bahías que conforman la zona costera de Guaymas, Sonora, Mexico.

Clase	Orden	Familia	Genero y especie	Nombre comun
CHONDRICHTHYDAE	HETERODONTIFORMES	DASYATIDAE	Urolophus halleri	RAYA
CHONDRICHTHYDAE	HETERODONTIFORMES	DASYATIDAE	Urolophus maculatus	RAYA
ELASMOBRANCHII	RAJIFORMES	DASYATIDAE	Dasyatis brevis	RAYA
OSTEICHTHYES	SILURIFORMES	ARIIDAE	Bagre spp.	CHIHUIL, CHIHUILI
OSTEICHTHYES	TETRAODONTIFORMES	BALISTIDAE	Balistes polyleps	COCHITO
OSTEICHTHYES	CLUPEIFORMES	ENGRAULIDAE	Engraulis mordax	ANCHOVETA, NORTENA
OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	KYPHOSIDAE	Cirella simplicidens	CHOPA PRIETA, QJO AZUL
OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	HAEMULIDAE	Haemulon spp.	BURRITO, RONCO
OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	LUTJANIDAE	Hoplopogon guntheri	PARGO MULATO, COCONACO, PARGO RO
OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	LUTJANIDAE	Lutjanus spp.	PARGO ROJO
OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	MUGILIDAE	Mugil cephalus	LISA CABEZONA
OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	MUGILIDAE	Mugil curema	LISA BLANCA
OSTEICHTHYES	CLUPEIFORMES	CLUPEIDAE	Sardinops caeruleus	SARDINA
OSTEICHTHYES	TETRAODONTIFORMES	TETRAODONTIDAE	Sphaeroides annulatus	BOTETE DIANA
OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	SERRANIDAE	Epinephelus spp.	CABRILLA

Diversidad biológica observadas en las bahías, ensenadas o lagunas costeras que conforman la zona costera de Guaymas, Sonora, Mexico.

INVERTEBRADOS		CRUSTACEOS
Moluscos Pelecipodos	Gastrópodos	Isópodos
1. Ostrea sp.,	1. Aplysia californica,	Ligia occidentalis,
2. Ostrea angelica,	2. Corisella strongiana,	Cirolana sp.,
3. O. columbiana,	3. Regula rugosa,	Paracerasis spp.
4. O. conchaphila, y	4. Modulus catenulatus,	Anthurus sp.
5. O. palmula,	5. Nerita funiculata,	
6. Anadara grandis,	6. Turritella gonostoma,	Calanus sp.,
7. A. multicostrata,	7. Cerithium stercusmuscarum,	Eutерpe sp.
8. A. tuberculosa,	8. C. mazatlanicum,	Sapphinia sp.
9. Noelia reversa,	9. C. montagnei,	
10. Glycymeris multicostrata,	10. Crepidula incurva,	Penaeus californiensis
11. G. gigantea,	11. C. striolata,	P. stylirostris,
12. G. maculata,	12. Cruculum lignarium,	Alpheus nomanni,
13. Modiolus capax,	13. C. spinosum,	Alpheus sp.,
14. Lithophaga calyculata,	14. Vermetus indentatus,	Palaemon sp.
15. Pinctada mazatlanica,	15. Theodoxus luteofasciatus,	Periclimenes infuspinis.
16. Placunanomia sp.,	16. Natica chemnitzii,	Anomuros
17. Cardita affinis,	17. Polinices reclusianus,	Petrolisthes gracilis,
18. C. ilicostafa,	18. Hexaplex erythrostomus,	Clibanarius panamensis,
19. Diplodonta subquadrata,	19. Eupleura muriciformes,	Petrochirus gracilis,
20. Chama sordida,	20. Melongena patula,	Clibanarius panamensis,
21. Pseudochama saavedrai,	21. Anachis coronata,	Petrochirus californiensis,
22. Argopecten circularis,	22. A. pygmaea,	Goniopsis pulchra,
23. Trachycardium panamense,	23. Solenostoma gulosi,	Tetragrapsus jouvi,
24. T. consors,	24. S. pallida,	Pachygrapsus occidentalis,
25. Megapitaria euglypta,	25. Nassarius luteostoma,	Leptodius occidentalis,
26. M. aurantica,	26. Fusinus fredericki,	Uca princeps,
27. Dosinia dunkeri,	27. Olive incrassata,	U. crenulata,
28. D. ponderosa,	28. O. spicata,	Ocyropsis occidentalis,
29. Chione amathusia,	29. Muriacanthus nigrilis,	Callinectes bellicosus,
30. C. californiensis,	30. Knefastia dali,	C. arcatus,
31. C. gnida,	31. Haminoea angelensis,	Eurytium albidigitum,
32. C. subrugosa,	32. Stylochellus longicauda,	Panopeus sp.,
33. C. fructifraga,		Pilumnus townsendi,
34. Prototheca grata,		Stenorhynchus debilis y
35. Prototheca sp.,		Podochele sp.
36. Laevicardium elatum,		
		Equinodermos
Entoprocta y Briozoarios		
están representados por tres		
especies.		
Antipodos, 35 especies	Branchiostoma sp.	Melita longifissa.

Peces:	
Elasmobranchios	
1 Rhizoprionodon longurio,	3 Urolophus halleri
2 Gymnura marmorata,	4 Urotrygon sp.
Teleosteos	
1 Albula sp.,	38 M. hospes
2 Lile stollifera,	39 M. cephalus
3 Anchoa mitchellii,	40 Gerres cinereus
4 A. curta,	41 Dipterus peruvianus
5 Anchoa macrolepidota,	42 Eucinostomus dowli
6 Hyporhamphus roseae,	43 E. gracile
7 H. unifasciatus,	44 E. curteni
8 Strongylura exilis,	45 E. entomelas
9 Ariopsis gillardi,	46 Polydactylus approximans
10 Myrionichthys maculosus,	47 Hemirhamphus leucurus
11 Gymnothorax castaneus,	48 Caranx sexfasciatus
12 Syngnathus auliscus,	49 C. hippos
13 Bryx arctus,	50 Oligoplites saurus inornatus
14 Doryrhamphus exilis,	51 Trachinotus patiens
15 Hippocampus ingens,	52 Nemastilus pectoralis
16 Paralichthys woolmani,	53 Lutjanus argentiventris
17 P. aestivalis,	54 L. novemfasciatus
18 Etropus crossotus,	55 L. aratus
19 Syacium ovale,	
20 Pleuronichthys ocellatus,	
21 Achiurus mazatlanus,	
22 Symphurus melanurus,	
23 S. fasciolaris,	
24 Citharichthys gilberti,	
25 C. fragilis,	
26 Citharichthys sp.,	
27 Apogon retrosella,	
28 Centropomus sp.,	
29 Mycteroperca jordani,	
30 Epinephelus analogus,	
31 E. etajara,	
32 Paralabrax maculatofasciatus,	
33 Rypichthys nigripinnis,	
34 Chaetodipterus zonatus,	
35 Leuresthes sardina,	
36 Colpichthys regis,	
37 Mugil curema,	

Listado y abundancia de los grupos sistemáticos principales en el fondo (bentos) marino de la bahía de Bacoichampo, Guaymas, Sonora, México.

GRUPOS	ABUNDANCIA	DOMINANCIA	FRECUENCIA
POLIQUETOS	4118	48.9%	100%
ANFIPODOS	1304	15.5%	80%
GASTEROPODOS	755	9.0%	80%
NEMATODOS	483	5.7%	73%
ANFIOXOS	424	5.0%	67%
PELECIPODOS	404	4.8%	80%
NEMERTINOS	155	1.8%	73%
ANOMUROS	129	1.5%	80%
CUMACEOS	128	1.5%	80%
ESCAFOPODOS	124	1.5%	67%
BRAQUIUROS	58	0.7%	53%
OFIURIDOS	46	0.5%	57%
SUB TOTAL	8128	96.4%	
OTROS < 46	294	3.6%	
TOTAL	8422	100.0%	

Fuente: Estudio ecológico comparativo de la fauna microbentonica de las bahías de Guaymas y Bacoichampo, Snora,1971.

Abundancia y dominancia de los organismos bentónicos por grupo sistemático en cada tipo de sedimento encontrado en la bahía de Baco-chibampo, Guaymas, Sonora, México.

BIOTOPO GRUPO SISTEMATICO	AF		AFML		AFM		AMF		AMF		AMG	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
PORIFERA											3	0.1
HIDROZOA											5	0.2
PLATELMINTOS					3	0.2	16	0.3			15	0.6
NEMATODOS	2	0.7	23	7.3	22	1.4	270	7.0			166	7.0
NEMERTINOS	25	8.9	5	1.6	11	0.8	98	2.5			16	0.7
BRIOZOARIOS					1	0.1	10	0.3			23	1.0
ASTEROIDEOS					3	0.2					2	0.1
OFIUROIDEOS	2	0.7			5	0.4	19	0.4			19	1.0
EQUINOIDEOS	1	0.3	1	0.3	8	0.6	8	0.2			2	0.1
HOLOTURICIDEOS	1	0.3					1	0.1			1	0.1
ANFINEUROS											25	1.0
ESCAFOPODOS	12	4.3	22	7.0	7	0.5	83	2.1				
GASTEROPODOS	24	8.5	29	9.1	118	7.5	338	8.7			254	10.6
PELECIPODOS	20	7.1	31	9.8	199	12.7	139	3.6			15	0.6
POLIQUETOS	150	53.2	150	47.3	906	57.6	2250	58.2	6	50	654	27.3
CIRRIPEDIOS											1	0.1
MYSIDACEOS					16	1.0	33	0.8				
CUMACEOS	18	6.4	8	2.5	23	1.4	65	1.7			14	0.6
ISOPODOS					15	1.0	19	0.4	6	50	4	0.2
ANFIPODOS	14	5.0	17	5.4	121	7.7	200	5.2			972	40.6
MACRUROS							13	0.3			3	0.1
BRAQUIUROS					10	0.6	18	0.5			30	1.3
ANEMUROS	4	1.4	15	4.7	35	2.2	47	1.2			28	1.2
PICNOGONIDOS							1	0.1				
QUTOGNATOS			5	1.6			20	0.5				
ANFIOXUS			7	2.2	62	3.9	229	5.9			126	5.3
TOTAL	282	100.0	317	100	1572	100	3861	100	12	100	2378	100

Fuente: Estudio ecológico comparativo de la fauna microbentonica de las bahías de Guaymas y Baco-chibampo, Snora,1971.

El mapa batimétrico muestra las Isobatas en la bahía de Bacoichampo, Guaymas, Sonora, México.

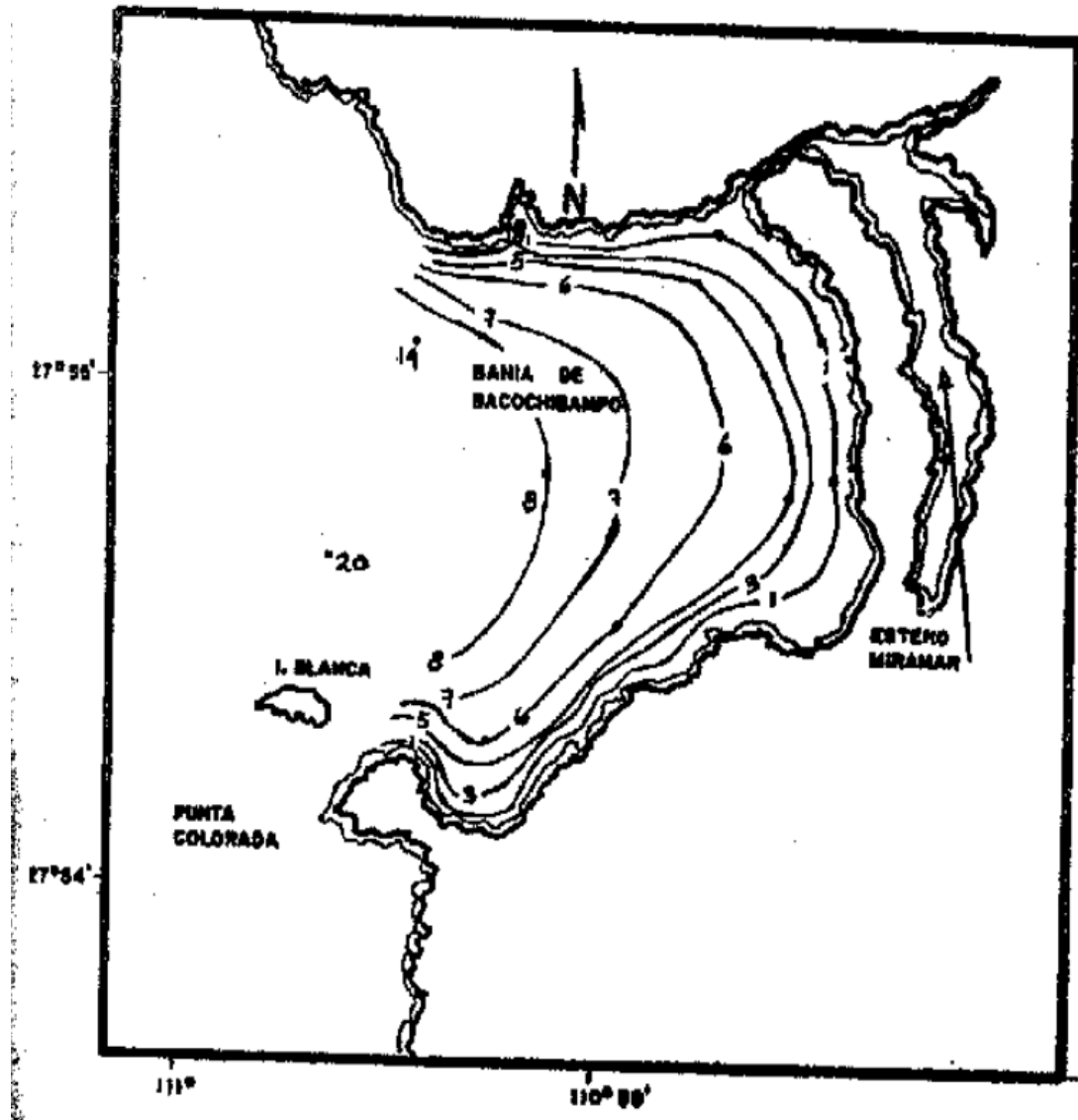


Figura 29. La fotografía muestra la profundidad de la Bahía de Bacoichampo además se puede apreciar una boca amplia(abierta), lo que indica un buen intercambio de agua, oxígeno, organismos y nutrientes con el Golfo de California, Guaymas, Sonora, México. Fuente: Estudio ecológico comparativo de la fauna microbentónica de las bahías de Guaymas y Bacoichampo, Snora,1971.

2. Vegetación Marina

A continuación, se presenta un listado de la vegetación marina y vegetación supra litoral reportada en los estudios de las lagunas, bahías, esteros o humedales costeros de Guaymas entre ellos la Bahía de Bacoichibampo. En el caso de la vegetación supra litoral esta básicamente fue removida por el desarrollo de casas habitación a lo largo de toda la bahía. Sin embargo, aún se preservan fuera de los litorales donde la urbanización no los ha desplazado, es fácil de observarlos en el litoral del estero del Soldado localizado a siete kilómetros de la bahía, cerro de Bacoichibampo, Cerro el potrero, Cerro el Frentón y Cerro en colindancia con el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.



Figura 30. Carta topográfica donde puede observarse los lomeríos y cerros que rodean a la Bahía de Bacoichibampo y que aún conservan la vegetación supra litoral o terrestre dentro del sistema ambiental que ocupara el proyecto, Guaymas, Sonora, México. Fuente: INEGI

Vegetacion marina, litoral y supralitoral Bahia de Baco-chibampo y estero de Miramar.

FLORA	
FLORA MARINA	
Microalgas	
Algas verde-Azules	<i>Caesalpinia pumila</i>
<i>Lyngbya sp.</i>	<i>C. palmeri</i>
Diatomeas	<i>Calliandra californica</i>
<i>Chaetoceros spp. (3 especies)</i>	<i>Cardiospermum coridum</i>
<i>Rhizosalinia spp. (2 especies)</i>	<i>Carnegiea gigantea</i>
<i>Coscinodiscus spp. (2 especies)</i>	<i>Catecticum erectum</i>
<i>Ditylium brightmelli</i>	<i>Cenchrus ciliaris *</i>
<i>Ceratium spp. (2 especies)</i>	<i>Cercidium microphyllum</i>
Macroalgas	<i>Columbrina viridis</i>
Clorophycophytas	<i>Commelia erecta</i>
<i>Enteromorpha prolifera</i>	<i>Commicarpus scandens</i>
<i>Caulerpa pinnata cf. pectinata</i>	<i>Condalia globosa</i>
<i>C. sertularioides</i>	<i>Cryptantha angustifolia</i>
<i>Ulva sp.</i>	<i>Dalea mollis</i>
Rhodophycophyta	<i>Desmonthus covillei</i>
<i>Chondria dasyphylla</i>	<i>Ericameria diffusa</i>
<i>Gracilaria sp.</i>	<i>Encelia farinosa</i>
<i>Polysiphonia mollis</i>	<i>Eupatorium sagittatum</i>
<i>Spyridia filamentosa</i>	<i>Euphorbia eriantha</i>
FLORA LITORAL	<i>E. floridana</i>
<i>Avicennia germinans</i>	<i>E. incerta,</i>
<i>Batis maritima</i>	<i>E. pediculifera var. linearifolia</i>
<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>E. polycarpa</i>
<i>Maytenus phyllanthoides</i>	<i>E. xanti</i>
<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Fagonia barclayana</i>
<i>Ruppia maritima</i>	<i>Ferocactus acanthodes</i>
<i>Salicornia pacifica</i>	<i>Forchameria watsonii (EN)</i>
<i>S. bigelovii</i>	<i>Fouquieria diguetii</i>
<i>S. subterminalis</i>	<i>Guaicum coulteri (A)</i>
<i>Sessuvium verrucosum</i>	<i>Heliotropium verrucosum</i>
<i>Suaeda esteroa</i>	<i>H. crusavicum</i>
<i>Zostera marina</i>	<i>Hellanthus niveus *</i>
FLORA SUPRALITORAL	<i>Jacquemontia sp.</i>
<i>Abronia maritima</i>	<i>Jacquina pungens</i>
<i>Acacia willardiana (EN)</i>	<i>Jatropha cinerea</i>
<i>Agave spp.</i>	<i>J. cuneata</i>
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	<i>Jouvea pilosa</i>
<i>Amaranthus fimbriatum</i>	<i>Justicia californica</i>
<i>Ambrosia confertifolia</i>	<i>Krameria erecta</i>
<i>Antigonon leptopus</i>	<i>Larrea divaricata</i>
<i>Antirrhium cyathiferum</i>	<i>Lippia palmeri</i>
<i>Atriplex barclayana</i>	<i>Leptochloa uninerva</i>
<i>A. canescens</i>	<i>Leucaena leucophylla</i>
<i>A. farnesiana</i>	<i>Lophocereus schottii</i>
<i>A. linearis</i>	<i>Lycium brevipes var. brevipes</i>
<i>A. polycarpa</i>	<i>Machaerocereus gummosus</i>
<i>Baccharis saratoides</i>	<i>Mammillaria thomberi</i>
<i>Bebbia juncea</i>	<i>Marina parryi</i>
	<i>Marchaeranthera coulteri</i>
	<i>Monanthochloa littoralis</i>
	<i>Mimosa laxiflora</i>
	<i>Nam. hispidum var. sonora *</i>

Olneya tesota
Opuntia fulgida
O. violacea
O. versicolor
Pachycereus pecten-aborigium
P. pringlei
Pappophorum mucronulatum
Pennisetum pyramidatus
Perityle emoyri
P. californica
Phaseolus filiformis
Phoulotamus sipnescens
Portulaca oleracea
Proboscidea altheifolia
P. parviglora
Fusinus fredbakeri
Prosopis glandulosa var. *torreyana*
Rumex dentiens
S. subterminale
Senna coversii
Simmondsia chinensis
S. pyramidatus
S. virginicus
Stenocereus thurberi
S. alamoensis
Suaeda moquinii
*Tamarix ramosissima**
Viscainoa geniculata
Ziziphus amole 4,5

Biodiversidad

Se considera que la bahía es importante desde los siguientes puntos de vista: a) Diversidad biológica, b) presencia de especies de interés ecológico, o con protección legal, c) hábitat de especies con valor comercial, d) diversidad del paisaje y sitio con alto valor turístico.

La diversidad biológica (biodiversidad) de la bahía de Bacoichampo, enriquecida por el estero del Soldado y zonas adyacentes albergan a más de 535 especies como algas (19 spp); plantas superiores (1000 spp); invertebrados marinos (166 spp); peces (109 spp); reptiles (11 spp); aves (122) y mamíferos (8) que utilizan como sitio de descanso, refugio, alimentación y reproducción durante toda o parte de su vida, es decir bahía de san francisco lomas, lomeríos y cerros a lo largo de los litorales de la región.

En el área se han registrado 17 especies que se consideran bajo protección legal NOM- 059-SEMARNAT-2010 que tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna en riesgo en la República Mexicana, DOF, 30 de diciembre de 2010 o dentro de la bahía permite son áreas de refugio o protección importante.

Por otra parte, los hábitats diversos de la bahía son sitios utilizados por un buen número de especies de fauna marina, Invertebrados y vertebrados como protección o alimentación principalmente. Varias de estas especies poseen valor alimenticio para el humano tales como camarones, jaiba, almeja, patas de mula y varias especies de peces, los cuales son aprovechados dentro o fuera de la ensenada de Bacoichampo.

Ecosistemas

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico

Población

En 2010, el municipio de Guaymas registró una población de 149,299 habitantes, y mostró una tasa de crecimiento anual de 1.34%. Concentrando el 75.7% de la población en la cabecera municipal, teniendo por tanto una población primordialmente urbana. Asimismo, presentó una tasa de crecimiento sensiblemente superior a la del municipio, 4.8%.

Este crecimiento de las áreas urbanas se debe principalmente a inmigraciones desde otras entidades de la república hacia la cabecera

municipal. A su vez, a nivel municipal, Guaymas expulso población nativa hacia otras regiones del estado.

Evidentemente esta realidad se debe a un cambio en el patrón de actividades, en el cual las actividades urbanas demandaron nueva población y las actividades rurales, independientemente a su crecimiento, no tuvieron capacidad de ofrecer suficientes empleos.

La población total de Guaymas tiene una composición por sexo que se encuentra equilibrada, ya que, 74,740 son hombre y 74,559 son mujeres; la cabecera municipal concentra a un 75.7% y el 24.3% se encuentran distribuidos en las diferentes localidades que componen el municipio.

De acuerdo al último conteo censal oficial, el 28.2% de la población se encuentra entre los 0 y 14 años de edad; el 9.3% entre los 15 y los 19 años, el 15.8% entre los 20 y los 29 años de edad, el 40.2% entre los 30 y 64 años y un 6.5% para las edades de 65 y más, por lo que la distribución de la población por rango de edad expresa una estructura piramidal de edades típica de sociedades en desarrollo dominada por una amplia base de individuos jóvenes, observándose que la media de la población se localiza en el segmento que ubica a la fuerza de trabajo necesariamente útil.

Por otra parte, la mayoría de la población rural municipal se concentra en 8 localidades importantes por su grado de crecimiento: “Vicam”, “Pótam”, “Guásimas”, “San Carlos”, “Ortiz”, “Santa Clara”, “La Misa” y “Francisco Márquez”. El resto de la población del municipio se dispersa en 586 localidades pequeñas ubicadas en la zona rural, como campos, ranchos, y caseríos.

Es importante destacar el proceso de Conurbación existentes en los Centros de Población de Guaymas, Empalme y San Carlos. El carácter subsidiario que en su origen tuvo Empalme con respecto a las actividades de Guaymas, ha derivado en una alta interdependencia entre estas dos áreas urbanas, por efecto de la concentración de las instalaciones del Ferrocarril en Empalme y la dependencia de esta población con respecto a los servicios y fuentes de empleo que existe en el puerto de Guaymas, determina la existencia de un área conurbada.

Actualmente se encuentran ligadas por el puente Douglas y la carretera de 4 carriles, que ha reforzada la vinculación entre estas dos áreas urbanas; asimismo, el complemento de oferta turística que ofrece Guaymas y San Carlos, el compartir el uso del aeropuerto internacional, la fuerza laboral, la

construcción de la vialidad mayor la cual permite el acceso a la comunicación rápida, así como las expectativas de crecimiento de la actividad turística y portuaria, son hechos que crean una interdependencia e intercomunicación y justifican la conurbación de las 3 localidades.

El proceso de crecimiento se desarrolló originalmente en la zona de la Ardilla, y posteriormente la ciudad fue creciendo sobre terrenos ganados al mar, hacia el sur conocido como la Cantera. Guaymas ha tenido épocas de alta inmigración, por lo que, debido a su orografía, han dificultado que el mismo haya sido de manera ordenada, proliferando asentamiento en áreas sujetas a inundación y en los cerros.

La última expansión importante fue en las faldas del cerro El Vigía, consolidando en pocos años varias colonias como fueron Fátima, Adolfo de la Huerta, Guarida del Tigre, entre otras, con gran deficiencia de servicios e infraestructura.

El crecimiento sobre el área de Miramar, por su lejanía del centro de la ciudad y la falta de equipo mayor, dificultó las invasiones, promoviéndose el alto desarrollo turístico. En la década de los noventa, el desarrollo de la ciudad se expandió hacia el norte, debido a la facilidad de la conexión de servicios de infraestructura y terrenos mayores aptitud. En algunos casos, como el área del sur de San José de Guaymas, ha sido relegado al desarrollo debido a los problemas de tenencia de tierra, a pesar de ser un área con mayor amplitud al desarrollo.

Servicios

Medio de comunicación

El acceso a la Playa de Miramar, Playa de Cortes, Delfinario, Estero del Soldado y San Carlos es a través de la Carretera Internacional Km 129. Los fraccionamientos cuentan con un sistema de vialidades que satisface las necesidades de tránsito para vehículos automotores ligeros.

Por otra parte, el área urbana cuenta con servicio de telefonía y acceso a Internet de banda ancha, tanto para comunicaciones internas como externas. En cuanto a otros medios de comunicación, la propia ciudad ofrece los servicios a costos de mercado, por lo que técnica y operativamente se opta por utilizarlos de manera regular.

Medios de transporte

La ubicación de la Ciudad de Guaymas y el desarrollo regional que ha tenido como polo turístico y de negocios, ha favorecido el desarrollo de empresas que proporcionan el servicio de transporte terrestre, aéreo y marítimo. Generando una oferta de calidad y acorde a las necesidades de visitantes y locales.

Servicios públicos

A la par del crecimiento de la ciudad, y el fortalecimiento de las distintas actividades, se ha promovido la implementación de servicios de agua potable, una considerable oferta para el suministro y comercio de combustibles (gas LP, Gas Natural, gasolina, petróleo pesado y Diesel). Por otra parte, se cuenta con una cobertura importante en cuanto al suministro de electricidad, a través de la red operada por la Comisión Federal de Electricidad.

Sistema de manejo de residuos

La ciudad opera un servicio de limpia y recolección para la población. Asimismo, operan en la ciudad varias compañías que proporcionan el mismo servicio a empresas y particulares. En todos los casos, los residuos son enviados al relleno sanitario municipal, el cual es operado por una empresa privada.

Por otra parte, es importante mencionar que se ha desarrollado un mercado más o menos importante en cuanto a la recuperación y reciclaje de residuos con valor comercial. Lo que influye decididamente en los procesos de manejo de estos en los sitios de generación.

Asimismo, se cuenta con una red para la conducción de aguas residuales, tanto domésticas como comerciales e industriales, que desembocan en dos lagunas de oxidación operadas, también, por la administración municipal. Por otra parte, en las colonias ubicadas en zonas inaccesibles es frecuente el uso de letrinas y fosas sépticas.

Centros Educativos

Del total de la población del municipio 149,299 (XIII Censo de Población y vivienda, INEGI, 2010) existen alrededor de 107,197 habitantes que se encuentran en el rango de edad de 15 años y más, de los cuales únicamente 3,752 no saben leer y escribir, lo que nos da un bajo índice de analfabetismo de 3.5%; 9,629 habitantes hablan lengua indígena y española mientras que 179 no hablan español.

Hay 264 escuelas donde asisten 37,353 alumnos a tomar sus clases con 1,755 maestros, una eficiencia terminal de 82.1% para primaria y 72.1% para secundaria. La demanda de educación básica se considera satisfecha existiendo necesidad de ampliar la oferta del nivel superior y posgrado.

Centros de Salud

Los servicios de salud en el municipio alcanzan una cobertura de 60% de la población. Al mes de octubre del 2000 el IMSS registra a 70,000 afiliados, el ISSSTE a 6,380, el ISSSTESON a 6,560, 4,560 afiliados al Hospital Naval de la Secretaría de Marina, el resto de la población que no cuenta con ningún tipo de servicio médico es atendida por el Hospital General de Guaymas, dependiente de la Secretaría de Salud.

La distribución porcentual¹ de la población derechohabiente (130 329) a servicio de salud por institución es la siguiente: IMSS (64.8 %), ISSSTE (83.6), PEMEX, SEDENA o MARINA (8.51 %), otras instituciones (5.54 %), registrando solo un 2.92 % de población sin derecho.

En el Valle de Guaymas hay cuatro pasantes de medicina y 9 poblados reciben medicamentos en las casas de salud... Las personas del área urbana que quedan sin cobertura médica son atendidas por los servicios médicos de salud, en el Hospital General de Guaymas y tres clínicas particulares, el Sanatorio Sánchez (hoy siglo XXI) y el Pabellón Guadalupe y la Central Quirúrgica de Guaymas siendo insuficientes para la demanda de salud de toda la población.

Guaymas no tiene centro de salud, institución de gran importancia en la aplicación de los programas de medicina preventiva y consulta externa de primer nivel, por lo que la población acude a centros de atención localizados en el centro de la ciudad a una distancia del área del proyecto que fluctúa entre los 3 y los 5 Km. Adicionalmente se cuenta con cuerpos de rescate de la Cruz Roja, La Cruz Ámbar y en el Recinto Fiscal.

Vivienda

En Guaymas la construcción de vivienda se ha visto disminuida por la escasez de créditos de los años recientes y a menor disponibilidad de programas con flexibilidad para apoyar a los sectores de bajos recursos.

El incremento en la demanda de vivienda ha provocado en gran medida la proliferación de asentamientos irregulares en la periferia y en zonas no convenientes para su integración a la mancha urbana que carecen de servicios públicos, construidos con materiales de baja calidad y sin áreas verdes, recreativas y culturales.

La calidad de la construcción predominante en Guaymas es la regular y se localiza en las colonias América, Las Juntas, Las Plazas, FOVISSSTE, Las Villas, Los Ríos, Rodríguez Alcaine, Colonias de Guaymas, y Miguel Hidalgo.

Mientras que la calidad alta de construcción se localiza en las colonias San Gilberto, Termoeléctrica, Puerto de Altura, Almacenamiento, PEMEX, Delicias, Aurora, Burócrata, Las Águilas, Guadalupe, San Bernardo, Costa Azul, Armada de México, Península, Varadero Nacional, Sánchez Taboada, Las Tinajas, **Villas de Miramar, Miramar, Lomas de Cortés, Lomas de Miramar**, y Campo de Tiro.

El resto de las colonias es de mala calidad, con problemas de dotación de servicios básicos, asentamientos en los cerros sobre terrenos altos y de difícil acceso, construcciones improvisadas invasiones en terrenos particulares y ejidales, lo anterior dificulta su integración a la estructura urbana y la dotación de servicios e infraestructura.

Actividades

La zona del proyecto tiene una tradición pesquera y turística desde el origen mismo de la Ciudad de Guaymas. Sin embargo, factores netamente relacionados con la propia actividad y las prácticas tradicionales de producción han propiciado su debilitamiento permitiendo la apertura a otras actividades productivas, como la industrial del giro manufacturero.

Esta apertura ha permitido que desde principios de la década de los 90, se desarrolle, crezca y fortalezca la actividad manufacturera en diversos giros, principalmente el maquilador. En tal sentido, el desarrollo maquilero es cada vez más fuerte, posicionándolo como la primera opción productiva regional, sobre las actividades tradicionales (agricultura, turismo, pesca).

Tipo de economía:

La instalación de parques manufactureros se debe al desarrollo de una economía de mercado de tipo global, es decir, los productos a generar no se comercializarán directamente a nivel local y/o regional. Los productos, tienen

como mercado potencial industrias distribuidas en distintos países y regiones del mundo.

Cambios sociales y económicos.

Asimismo, no se observa una modificación en los patrones culturales, o bien que se propicie el aislamiento de núcleos poblacionales. Por otra parte, no significará una demanda de servicios adicionales a los que actualmente existen en la ciudad.

III. 3.1.4 Paisaje

Actualmente, la Bahía corresponde a un paisaje natural modificado o perturbado por la urbanización de las Ciudades de Guaymas, donde además del presente proyecto existe una infraestructura considerable de apoyo a las actividades turísticas y de pesca en general sobresaliendo, el muelle del Hotel Playa de Cortés para el embarque y desembarque de turistas, la marina de Miramar entre otros, ver figura abajo.

La región de la Bahía de Bacochibampo presenta elementos paisajísticos combinados zonas habitacionales, montañas, cerros o lomeríos costeros, playas y mar en un área reducidas. La existencia de la Bahía de San Francisco y de una laguna costera (Estero del soldado) a siete kilometro en un excelente estado de conservación aumenta el valor del paisaje natural del área de estudio, elemento tan codiciado por el turismo actual que desea con mayor interés, visitar y establecer contacto con paisajes o riquezas naturales que no han sido deterioradas o transformadas en típicos desarrollos turísticos costeros.

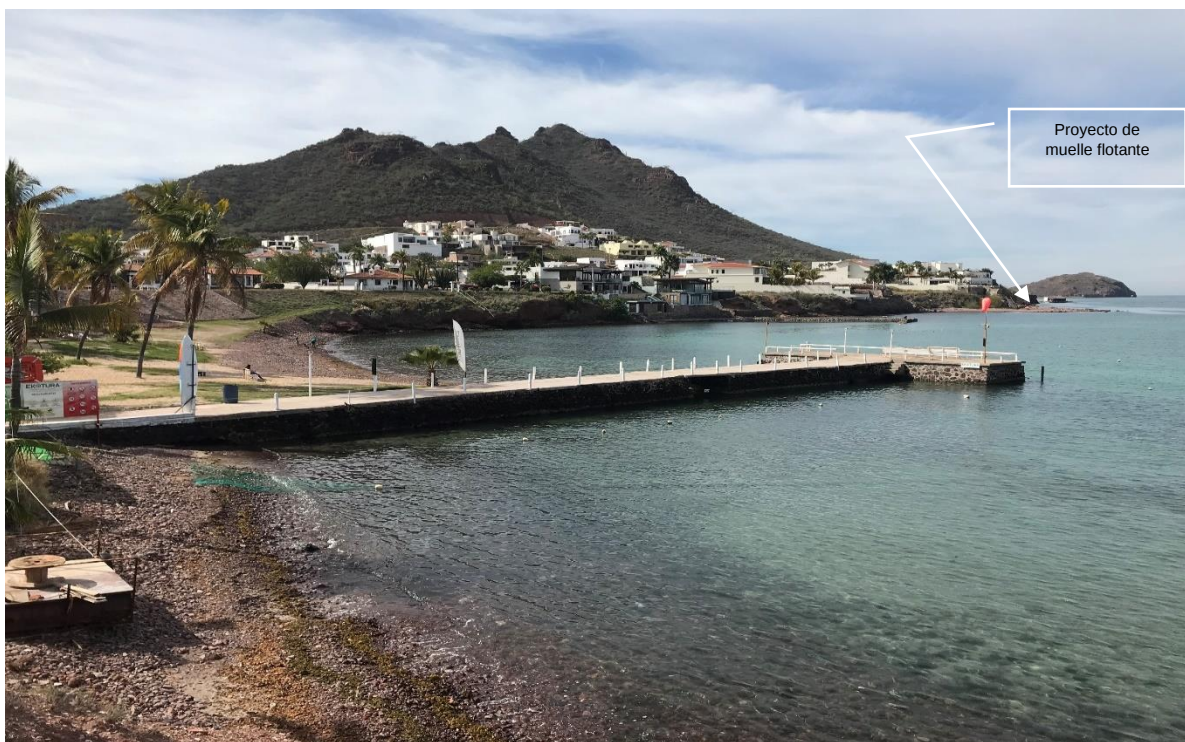


Figura 31. La fotografía muestra parte del paisaje de la bahía, incluso la presencia de dos un par de muelles en la playa arenosa de Miramar. Al fondo se observa el desarrollo habitacional en el fraccionamiento de Playas de Cortés frente al cerro el Potrerito, igualmente se puede ver en la zona de acantilados donde se pretende construir un muelle flotante dentro de la Bahía de Bacochibampo, Guaymas, Sonora, México 2021.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El muelle que se pretende construir es una obra o construcción a la orilla de un acantilado en una playa rocosa de la Bahía de Bacochibampo, Guaymas, Sonora, México. Misma que será utilizado para facilitar el embarque y desembarque de personas (sin fines comerciales).

Se realizaron observaciones de campo y consulta bibliográfica sobre la bahía y zonas adyacentes a la costa como parte del presente proyecto para presentar la manifestación de impacto ambiental.

El objetivo del estudio fue el proveer información de campo y bibliográficas, sobre las condiciones actuales del medio natural en el sitio donde se pretende instalar el muelle, especialmente de la cobertura vegetal supra litoral o terrestre, el estado de especies y hábitat vulnerables, la determinación de criterios ecológicos para la prevención y mitigación de posibles impactos que pudiese ocasionar el proyecto dentro de la bahía.

Previo al proyecto, se realizó una búsqueda y consulta de la información disponible en fuentes documentales sobre estudios biológicos y ecológico, cartografía geológica y marina, archivos fotográficos, y manifestaciones de impacto ambiental para proyectos similares.

Las observaciones en campo y consultas bibliográficas se realizaron en varios sitios a lo largo del litoral de la Bahía de Bacoichampo, así como sus zonas aledañas. Se obtuvieron datos acerca de las condiciones actuales de la cobertura vegetal supra litoral (terrestre) tipos de vegetación presente o desplazada hacia los cerros circunvecinos, datos puntuales sobre la fauna marina bentónica y pelágica.

Se encontró que, la bahía mantiene actualmente condiciones favorables para el mantenimiento de una diversidad biológica marina y costera, así como una elevada productividad, aun y cuando el turismo de playa y sol, casas habitación, actividad hotelera y las descargas de aguas residuales le han quitado valor paisajístico y ambiental.

El uso del suelo en el supra litoral y recursos de la bahía y alrededores con fines turísticos recreativos o de playa, urbano, acuícola pesquero iniciados hace más de 25 años, ha provocado diversos impactos acumulativos. Principalmente en el cambio parcial o total de la cubierta vegetal nativo, con establecimiento de especies exóticas en la zona habitacional.

No obstante, en si el proyecto no afectara la flora y fauna supra litoral o terrestre alrededor del litoral costero. Pues, la flora y fauna está bien representada, protegida y resguardada en lomeríos y cerros costeros o adyacentes al fraccionamiento playas de Cortés.

Por otra parte, la arquitectura y dimensiones del muelle flotante no afectara negativamente el flujo de corrientes, tránsito e interacción de fauna y flora pelágica o bentónica, no afectara la productividad del cuerpo marino, ni provocara cambios o incremento en la calidad actual del agua y aire en la Bahía de Bacoichampo.

Por otra parte, la obra modificará el paisaje costero puntualmente en la zona de acantilados. Sin embargo, estará a tono con los usos y arquitectura actual del paisaje y a los previstos en el POET Costero del Estado de Sonora o para el municipio de Guaymas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos

Considerando que los indicadores ambientales son elementos del medio ambiente que pueden ser potencialmente, agentes de cambio derivados de la realización del

proyecto, se definen en este capítulo indicadores ambientales correspondientes a evaluar.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Descripción de la metodología utilizada para la identificación de los impactos y riesgos ambientales.

Para el proyecto estudiado, se ha considerado que la metodología del estudio seleccionada, asegura una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los probables impactos y riesgos ambientales que derivaran de la ejecución del proyecto, desglosándolos por componente o factor ambiental.

Los impactos ambientales fueron evaluados en base a la metodología descrita en el 2001 por Espinoza (BID- CED, 2001), **este análisis incluye las etapas de preparación del sitio, construcción e instalación, operación y mantenimiento, y abandono.**

Los criterios evaluados fueron los siguientes:

Carácter: Positivo o negativo, dependiendo de su efecto en el ambiente.

Grado de Perturbación: Es decir la magnitud de cambio que este generará en el medio ambiente (clasificado como: importante, regular y escasa).

Importancia: Desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo).

Riesgo de Ocurrencia: La probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable).

Extensión: Territorio involucrado (clasificado como: regional, local, puntual).

Duración: Clasificado como: “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto.

Reversibilidad: Capacidad para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: “reversible” si no requiere ayuda humana, “parcial” si requiere ayuda humana, e “irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental).

A cada uno de los criterios se les asigna un valor numérico como sigue:

Criterio		Clasificación					
Carácter	C	Positivo	1	Negativo	-1	Neutro	0
Perturbación	P	Importante	3	Regular	2	Baja	1
Importancia	I	Alta	3	Media	2	Baja	1
Ocurrencia	O	Muy Probable	3	Probable	2	Poco probable	1
Extensión	E	Regional	3	Local	2	Puntual	1
Duración	D	Permanente	3	Media	2	Corta	1
Reversibilidad	R	Irreversible	3	Parcial	2	Reversible	1

La valoración de los impactos se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{Impacto Total} = C (P + I + O + E + D + R)$$

C: es el carácter,

P: es el grado de perturbación,

I: es la importancia,

O: es la ocurrencia,

E: la extensión,

D: la duración,

R: la reversibilidad

El valor máximo que se puede adquirir puede ser ± 18 o ± 6 , por criterio, siendo así, se considera como impacto severo (es decir negativos,) los valores ≥ 15 ; moderados los que van de 14 a 9; y compatibles los menores de 9. En el caso de ser positivos se consideran alto ≥ 15 , medios los que van de 14 a 9 y compatibles los menores de 9.

Matriz de impactos

Se trata de una matriz de Leopold modificada que sigue su estructura para ubicar en las columnas los factores de impacto y en las filas los componentes y acciones.

Para la realización de la matriz de impactos ambientales se considera las siguientes actividades del proyecto:

PREPARACIÓN DEL SITIO

- a. Trazo de plataforma fija
- b. Camino temporal
- c. Movimiento y compactación del terreno
- d. Bodega provisional, sanitario móvil, patio de maquinaria.
- e. Operación de vehículo, maquinaria y equipo.
- f. Transporte y movimiento de materiales.

CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

- g. Cimentación de la estructura aplicando la compactación dinámica.
- h. Cimentación del terreno y construcción de zapatas.
- i. Construcción del área de amenidades.
- j. Instalación del muelle flotante
 - a. Estructura para sujeción del muelle
 - b. Muelle de recepción
- k. Construcción del sistema de drenaje y agua
- l. Instalación de biodigestor
- m. Construcción del área de amenidades con techumbre de concreto y escalera a la residencia.
- n. Instalación de elevador de ingreso y egreso a la residencia
- o. Construcción de jardineras en el área de amenidades
- p. Montaje de muelle de un espacio para embarcación
- q. Construcción de vialidad provisional costera
- r. Operación de maquinaria y equipo
- s. Transporte y movimiento de material
- t. Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos

Operación y mantenimiento

- u. Operación del muelle
- v. Mantenimiento de áreas verdes
- w. Mantenimiento del área de amenidades
- x. Limpieza
- y. Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos

ABANDONO

- z. Desmantelamiento de estructura construida o instalada

V.2. Caracterización de los impactos

Los impactos que el proyecto genera son los siguientes:

Etapas del proyecto: Preparación del sitio

Factor es de impacto	Acción o actividad	Impactos específicos (Componente)	Carácter	Perturbación	importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	reversibilidad	Impacto total	Grado de impacto
Aire	Operación temporal de excavadora en el sitio	Calidad del aire Gases y Partículas de combustión	-1	1	1	1	1	1	1	- 6	COMPATIBLE
Suelo	Generación de excretas trabajadores.	Fecalismo al aire libre.	-1	1	1	1	1	1	1	- 6	COMPATIBLE
Paisaje terrestre	Generación de residuos sólidos.	Ensuciamiento del paisaje terrestre.	-1	1	1	1	1	1	1	- 6	COMPATIBLE
Paisaje y hábitat costero	Terraplén fijo en la línea de costa (para construir terraza de amenidades)	Modificación del Paisaje costero.	-1	1	1	3	1	3	3	- 12	MODERADO
Social	Contratación de personal	Mejora económica	+1	3	3	1	1	1	1	10	MODERADO

El valor máximo que se puede adquirir puede ser ± 18 o ± 6 , por criterio, siendo así, se considera como impacto severo (es decir negativos,) los valores ≥ 15 ; moderados los que van de 14 a 9; y compatibles los menores de 9. En el caso de ser positivos se consideran alto ≥ 15 , medios los que van de 14 a 9 y compatibles los menores de 9.

Etapa: construcción e instalación.

Factores de impacto	Acción o actividad	Impactos específicos (Componente)	Carácter	Perturbación	importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	reversibilidad	Impacto total	Grado de impacto
Aire	Operación temporal de maquinaria y equipo; Generación de excretas.	Calidad del aire (emisión de gases y partículas de combustión); Fecalismo al aire libre.	-1	1	1	1	1	1	1	-6	COMPATIBLE
Paisaje terrestre	Generación de residuos sólidos propios de la construcción.	Ensuciamiento del paisaje terrestre	-1	1	1	1	1	1	1	-6	COMPATIBLE
Paisaje y Hábitat costero	Edificación de Plataforma fija de amenidades	Modificación del Paisaje costero.	-1	1	1	3	1	3	3	-12	MODERADO
Hábitat Marino	Armado e instalación del muelle flotante en "T".	Alteración del fondo marino: corrientes, fauna bentónica y pelágica.	-1	1	1	1	1	1	1	-6	COMPATIBLE

El valor máximo que se puede adquirir puede ser ± 18 o ± 6 , por criterio, siendo así, se considera como impacto severo (es decir negativos,) los valores ≥ 15 ; moderados los que van de 14 a 9; y compatibles los menores de 9. En el caso de ser positivos se consideran alto ≥ 15 , medios los que van de 14 a 9 y compatibles los menores de 9.

Etapa: Operación y mantenimiento

Factores de impacto	Acción o actividad	Impactos específicos (Componente)	Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Impacto total	Grado de impacto
Aire	Funcionamiento de una embarcación de bajo calado (motor de combustión).	Calidad del aire: Gases partículas de combustión.	-1	1	1	1	1	1	1	-6	COMPATIBLE
Agua	Generación de residuos sanitarios y sólidos por la operación de una embarcación.	Calidad del agua marina: ensuciamiento	-1	1	1	1	1	3	1	-8	COMPATIBLE
Paisaje terrestre	Generación de residuos sólidos y líquidos en Plataforma de amenidades.	Ensuciamiento del paisaje terrestre y acuático (marino).	-1	1	1	3	1	3	1	-10	COMPATIBLE
Social	Contratación de servicios de mantenimiento privados.	Mejora económica	+1	3	3	3	1	3	13	+11	MODERADO

El valor máximo que se puede adquirir puede ser ± 18 o ± 6 , por criterio, siendo así, se considera como impacto severo (es decir negativos,) los valores ≥ 15 ; moderados los que van de 14 a 9; y compatibles los menores de 9. En el caso de ser positivos se consideran alto ≥ 15 , medios los que van de 14 a 9 y compatibles los menores de 9.

Etapa: De abandono.

Factores de impacto	Acción o actividad	Impactos específicos (Componente)	Carácter	Perturbación	Importancia	Ocurrencia	Extensión	Duración	Reversibilidad	Impacto total	Grado de impacto
Paisaje	Desarme del muelle.	Paisaje costero y hábitat	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible

El valor máximo que se puede adquirir puede ser ± 18 o ± 6 , por criterio, siendo así, se considera como impacto severo (es decir negativos,) los valores ≥ 15 ; moderados los que van de 14 a 9; y compatibles los menores de 9. En el caso de ser positivos se consideran alto ≥ 15 , medios los que van de 14 a 9 y compatibles los menores de 9.

V.2.1. Indicadores de impacto

De acuerdo con Ramos (1987), el concepto de indicador de impacto ambiental es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de

cambio. Podemos manifestar que la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del embarcadero flotante y operación del área de amenidades potencialmente **en todas sus etapas son de carácter negativos y positivos. En cuanto a su su grado de impacto se consideran moderados y compatibles con el medioambiente o sistema ambiental.** Esto en términos que no se afectara significativamente el medio natural y urbano: ningún recursos renovables incluyendo el paisaje aun y cuando se trata de elemento artificial a construir dentro del Sistema Ambiental Marino y de la línea de costa; la utilización como ruta acuática de transporte no afectara la biota marina bentónica o pelágica; aprovechamiento o intensidad de uso del atracadero y área de amenidades, no afectara la calidad biótica o del agua en la Bahía.

Por otra parte, la vocación de esta bahía y su aprovechamiento para actividades turísticas está señalada como factible en el POET marino correspondiente, como una vocación natural de uso y aprovechamiento o como ruta marítima para fines de turismo habitacional.

Si bien el uso de esta ruta plantea riesgos en caso de presentarse la posibilidad remota de una tormenta o huracán tropical, sin embargo, la bahía ofrece la posibilidad de utilizar la marina de san Carlos o la de Miramar como resguardo del bote que utilizara el muelle. Además, el muelle es desarmable en caso de una emergencia hidrometeorológica.

Si bien la operación del bote emitirá partículas y gases de combustión estas no serán en cantidades tales capaces de afecta la calidad de la atmosfera en términos de concentraciones, emisiones visibles o afectar la visibilidad del paisaje dentro o fuera de la bahía.

Por otra parte, la bahía presenta una boca abierta, lo que permite, una buena entrada y salida de agua del Golfo de California. Lo que asegura una eficiente autodepuración (movimiento del fondo arenoso de la bahía) de la materia orgánica introducida por el estero de Baco-chibampo o de Miramar. Sin embargo, tanto el bote como la plataforma de amenidades no descargarán aguas residuales o residuos sólidos al cuerpo de la bahía.

Las aguas residuales de la plataforma de amenidades, se tratarán en un sistema de biodigestión, el agua tratada se utilizará para riego de plantas en jardineras impermeabilizadas, para evitar el contacto con el agua de la bahía, los residuos sólidos se transferirán al relleno sanitario autorizado de Guaymas. En conclusión, se trata de una obra que no genera impactos ambientales altamente significativos.

Incluso del análisis del impacto potencial a la flora y fauna terrestre por parte del proyecto, se encontró que este no influirá esta, por el hecho de que la biota terrestre fue removida totalmente para la construcción del fraccionamiento Playas de Cortés, años atrás.

Por otra parte, la biota marina no será afectada, pues se ha seleccionado la instalación de alta tecnología para colocar un muelle flotante, que no obstruye corrientes marinas a nivel costero y por tanto no afectara el transito o circulación o interacción de plantas y animales bentónicos y pelágicos, es decir no utilizara muros de materiales fijos al sustrato marino.

Esta condición, permite desarmarlo rápidamente en caso de que una perturbación hidrometeorológica pueda golpear la bahía.

V.3. Valoración de los impactos

Tabla. Valoración de los impactos y medidas de mitigación, proyecto de muelle flotante.

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD QUE POTENCIALMENTE OCASIONARÁ IMPACTO Y/O RIESGO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O RIESGO A OCASIONARSE	VALORACIÓN DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Preparación del sitio	Calidad del aire.	Operación de maquinaria y equipo de combustión interna; Fecalismo al aire libre.	Emisiones traza de partículas y gases de combustión a la atmósfera. Deposición no controlada de excretas humanas en el sitio del proyecto: trabajadores de la construcción.	Compatible	Mantenimiento (mensual) de maquinaria o equipo de combustión interna mientras dure la obra. Instalación de un sanitario móvil durante el tiempo que dura la obra y descarga de los residuos, en sitios autorizados por el área ambiental o sanitaria del ayuntamiento.
	Paisaje terrestre	Construcción de terraplén generación de residuos sólidos	Ensuciamiento del paisaje terrestre: Disposición no controlada de residuos sólidos propios de la construcción	Compatible	La empresa constructora se asegurar de recolectar y disponer los residuos durante el tiempo que dure esta operación; el promotor contratara un supervisor ambiental.
	Paisaje y hábitat costero (marino).	Acondicionamiento de terreno rocosa junto al acantilado para construcción de terraplén fijo en la línea de costa (terrazza de amenidades).	Modificación de la arquitectura natural del acantilado para la construcción de un terraplén donde se edificará una plataforma de amenidades; remoción de siete metros de ancho por 30 de largo del lecho rocoso en la línea de costa.	Compatible	Ninguna
	Socioeconómico	Contratación de maquinaria, equipo y personal local más especialistas en diseño arquitectónico y de la construcción; superviso ambiental.	Mejora Económica temporal.	Compatible	Impacto positivo mientras dure esta etapa del proyecto,

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD QUE OCASIONARÁ IMPACTO Y/O RIESGO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O RIESGO A OCASIONARSE	VALORACIÓN DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Construcción	Calidad del aire	Operación de maquinaria y equipo de combustión interna; Fecalismo al aire libre.	Mientras dure esta etapa: Emisiones traza de partículas y gases de combustión a la atmósfera.	COMPATIBLE	Mantenimiento (mensual) de maquinaria o equipo de combustión interna mientras dure la obra.

			Deposición no controlada de excretas humanas en el sitio del proyecto por trabajadores de la construcción.		Instalación de un sanitario móvil durante el tiempo que dura la obra y descarga de los residuos, en sitios autorizados por el área ambiental o sanitaria del ayuntamiento
	Paisaje terrestre	Generación de residuos sólidos propios de la construcción.	Ensuciamiento del paisaje terrestre	COMPATIBLE	Diariamente se colectarán los residuos no peligrosos propios de la construcción y serán transportados al relleno sanitario local o al sitio autorizado por la autoridad ambiental municipal: por empresa autorizada
	Paisaje y hábitat Costero.	Edificación de Plataforma fija de amenidades sobre el lecho rocoso de la línea de costa; y Edificación de arenero.	Homogenización del paisaje, reducción del acantilado natural y reducción del hábitat costero.	COMPATIBLE	La arquitectura y materiales de la plataforma de amenidades armonizara con la arquitectura y belleza del acantilado y zona habitacional.
	Hábitat Marino	Armado e instalación del muelle flotante en "T".	Ninguna alteración del fondo marino; flujos corrientes marinas, e interacción de la fauna bentónica y pelágica.	COMPATIBLE	Se instalará muelle que no requiere de una estructura física fija, misma que flotará sin requerir estar sujeta a pilotes anclados al fondo marino.
ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD QUE OCASIONARÁ IMPACTO Y/O RIESGO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O RIESGO A OCASIONARSE	VALORACIÓN DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Operación y mantenimiento	Calidad del Aire	Operación de una embarcación familiar/turística;	Modificación potencial de la calidad del aire por transferencia de emisiones traza de partículas y gases de combustión a la atmósfera.	COMPATIBLE	Mantenimiento periódico del motor(s) de la embarcación que utilizara el muelle flotante.
	Calidad del Agua	Operación de una embarcación familiar/turística: Descarga de aguas sanitarias por usuarios del bote. Generación de residuos sólidos, aguas jabonosas y sanitarias durante el uso de la Plataforma de amenidades.	Modificación potencial de la calidad del agua de la Bahía por...deposición probable o incidental de excretas humanas al mar, generada por usuarios del bote y plataforma de amenidades.	COMPATIBLE	Operación de un sanitario dentro del bote recolección de aguas sanitarias y descarga de estas en sitios autorizados por la autoridad ambiental local. El área de amenidades contara con un sanitario que tratara las aguas residuales mediante un sistema de biodigestión, mismas que se verterán a jardinerías en la plataforma de amenidades que estarán debidamente aisladas para aprovechar el agua tratada.
	Paisaje terrestre y costero.	Limpieza del bote, Plataforma de amenidades y de arenero.	Ensuciamiento potencial del paisaje costero o terrestre.	COMPATIBLE	Limpieza, recolección diaria y disposición semanal de residuos sólidos en relleno sanitario local autorizado.

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD QUE OCASIONARÁ IMPACTO Y/O RIESGO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O RIESGO A OCASIONARSE	VALORACIÓN DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Abandono	Paisaje y hábitat costero	Desensamble del muelle flotante.	Ningún impacto negativo: Restauración parcial del paisaje original sin la operación del muelle.	COMPATIBLE	Ninguna medida de mitigación...seguiría operando la plataforma fija de amenidades.

V.4 Conclusiones

Con base a la información arriba presentada se concluye lo siguiente:

El proyecto en sus etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y de abandono potencialmente podrían generar impactos negativos compatibles con el sistema ambiental marino y terrestre.

Estos resultan ser no significativos y compatibles con el medio natural y urbano o habitacional turístico. Por un lado, estos se presentan de manera independientes, por otro no se encontraron impactos derivados de un efecto acumulativo con otros que ya han ocurrido en el Sistema Ambiental como son la operación de otros dos muelles para trancadero de botes turísticos y la descarga de aguas residuales sanitarias a la bahía, vertidas a través del estero de Bacoichampo o la eliminación de la vegetación nativa terrestre, por el desarrollo habitacional turístico.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales

El presente capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar por el promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que potencialmente pudiese generar por la realización del proyecto, tanto en el sitio de influencia del proyecto de embarcadero y área de amenidades, como en general sobre la Bahía de Bacoichampo o sistema ambiental que este será insertado (ver tabla anterior).

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Etapas de preparación del sitio.

Componentes ambientales. Durante la etapa de preparación del sitio se presentarán potencialmente impactos ambientales negativos compatibles con el medio natural.

Calidad del aire. Se tendrán emisiones traza de gases y partículas de combustión en maquinaria y equipo de construcción, mismos que serán mitigados mediante mantenimiento apropiado mientras dure esta operación; de igual forma se instalará un sanitario móvil para evitar el fecalismo al aire libre, los residuos sanitarios se dispondrán en los sitios que la autoridad local indique (ver tabla anterior);

Ensuciamiento del paisaje terrestre: Es probable que se presente en esta etapa, la generación de residuos sólidos propios de la construcción, y para evitar el ensuciamiento del paisaje terrestre por disposición no controlada de estos, se contratara empresa local de recolección y disposición de residuos no peligrosos, en tanto dure la etapa de preparación del sitio (ver tabla anterior).

Paisaje y hábitat costero (marino). Durante esta etapa se espera la modificación de la arquitectura natural del acantilado y playa rocosa, para la construcción de un terraplén donde se edificará una plataforma de amenidades. Implica la remoción de siete metros de ancho por 30 de largo del lecho rocoso en la línea de costa. Se espera que esta actividad modifique el paisaje natural y se reduzca relativamente el acantilado y el hábitat costero. No obstante, se estima un impacto negativo compatible con el medio, por las dimensiones de la plataforma y la restauración del lecho rocoso entre esta y el medio marino natural a nivel de costa, de tal suerte que no perturbe el área de protección y alimentación (hábitat rocoso) de peces pequeños e invertebrados (ver tabla anterior).

Etapas de Construcción.

Componentes ambientales

Durante toda esta etapa se presentarán potencialmente impactos ambientales negativos compatibles con el medio natural.

Durante dicha etapa se espera la modificación de la arquitectura del acantilado por edificación artificial (antropogénico) de un área de amenidades sobre un terraplén preparado durante la etapa anterior. El área de amenidades consiste en un piso de concreto armado, decorada con mosaico; contará con una techumbre de concreto; se instalará sanitario con sistema de tratamiento de las aguas sanitarias y las aguas jabonosas proveniente de la regadera y lavado de utensilios domésticos: las aguas tratadas serán reutilizada en jardineras debidamente aisladas para evitar fugas o descargas no deseadas hacia la bahía. También lleva una escalinata con un elevador adaptado para subir o bajar a la casa habitación o al área de amenidades a una altura de once o doce metros.

Calidad del aire.

Durante esta etapa, potencialmente se presentarán impactos ambientales negativos compatibles con el medio natural, pues se tendrán emisiones traza de gases y partículas de combustión en maquinaria y equipo de construcción, mismos que serán mitigados mediante mantenimiento apropiado mientras dure esta operación; de igual forma continuara el uso del sanitario móvil para evitar el fecalismo al aire libre, los residuos sanitarios se dispondrán en los sitios que la autoridad local indique;

Ensuciamiento del paisaje terrestre: Es probable que se presente en esta etapa la generación de residuos sólidos propios de la construcción y para evitar la disposición no controlada de estos, se contratara empresa local de recolección y disposición de residuos no peligrosos, esto en tanto dure esta etapa.

Paisaje y hábitat costero (marino). Durante esta etapa se espera la modificación de la arquitectura natural del acantilado para la construcción de donde se edificará una plataforma de amenidades sobre un terraplén. Se espera que esta actividad pueda homogenizar el paisaje natural con el urbano y se reduzca relativamente el aspecto natural del acantilado y de un tramo pequeño del hábitat costero. Se estima un impacto compatible con el medio por las dimensiones de la obra y la restauración del lecho rocoso entre esta y el medio marino natural a nivel de costa, de tal suerte que se restablecerá el área natural de protección y alimentación de peces pequeños e invertebrados. Por otro lado, la arquitectura artificial de la plataforma de amenidades, si bien representara un cambio en la arquitectura natural del paisaje costero, esta estructura armonizara, con la belleza natural del acantilado.

Hábitat Marino. Es importante atender este componente ambiental durante la etapa de construcción que implica el armado e instalación del muelle flotante en “T” objetivo de este proyecto. Igual que en los anteriores componentes ambientales, encontramos que no se observará ningún impacto ambiental altamente significativo y se espera que estos cambios sean compatibles con el medio natural, pues de acuerdo a la dimensión y tecnología empleada, el fondo marino no tendrá modificación alguna, igual el flujo o corrientes marinas o la interacción de la fauna pelágica y bentónica tampoco se verá afectada. Lo anterior obedece a que se instalará un muelle que no requiere de una estructura física fija (muros), esta flotará, se sujetara a pilotes anclados al fondo marino, elevándose o bajando con la pleamar o bajamar. En caso de un riesgo hidrometeorológico inminente se procederá a levantar el muelle en tanto pasa el fenómeno.

Operación y mantenimiento.

Componentes ambientales.

Calidad del aire. Durante esta etapa se presentarán potencialmente impactos ambientales negativos compatibles con el medio natural.

primero el componente calidad del aire se ve afectado por la operación de una embarcación, donde el motor de combustión interna, podrá transferir emisiones traza de partículas y gases de combustión a la atmósfera, sin embargo, la calidad del aire en sitio, presenta una calidad que es capaz de auto depurarse, dado que la carga de particular y gases es mínima.

Por otro lado, el uso de la embarcación es de baja intensidad y con mantenimiento periódico conforme a diseño del proveedor, de tal manera que no será capaz de rebasar las normas de calidad del aire en la zona ambiental y áreas urbanas aledañas.

Calidad del Agua. Este componente ambiental está determinado por la operación y mantenimiento de una embarcación familiar/turística de bajo calado y de la plataforma de amenidades. Esto potencialmente puede generar aguas sanitarias y modificar potencialmente la calidad del agua de mar en el sitio donde se resguarde o se de mantenimiento a la plataforma de amenidades. Sin embargo, la descarga Puntual por la operación de un sanitario dentro del bote se evitará con la recolección de excretas en un recipiente móvil y descargarla en sitios autorizados por la autoridad ambiental local.

En tanto que el área de amenidades contara con un sanitario que tratara las aguas residuales mediante un sistema de biodigestión, mismas que se verterán a jardineras en la plataforma de amenidades que estarán debidamente aisladas para aprovechar el agua tratada.

Con estas acciones se mitigará cualquier efecto negativo sobre el medio natural en un 100%. Así mediante cero descargas al mar, se asegura el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT -19968(2017), que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en la descarga de aguas residuales en agua de bienes nacionales, como lo es la Bahía de Bacoichampo.

Al igual que en las etapas anteriores, durante esta se presentarán potencialmente impactos ambientales negativos compatibles con el medio natural, es decir, que no afectarán el paisaje terrestre o costero. Este componente ambiental está determinado por las actividades de limpieza diaria o dependiendo del uso del bote, la plataforma de amenidades, las medida de mitigación serán: limpieza, recolección y disposición continua del 100% de los residuos sólidos no peligrosos, en el relleno sanitario local y una política de uso de cero descargas a la bahía.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa se propone a efecto de garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales aquí señalados, así como los términos y condicionantes que en un

momento sean determinados por la autoridad competente, de tal manera que se efectué lo estrictamente autorizado:

- Objetivo. Evaluar periódicamente las acciones y las condiciones ambientales, así como el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación propuestas para evaluar y en su caso proponer nuevas medidas para prevenir, minimizar, mitigar, corregir o evitar afectaciones no previstas al ambiente.
- Operar con una política de cero descargas a la Bahía.

A manera de cumplir con los términos y condicionantes que sean señalados, el presente Programa de Vigilancia Ambiental, será llevado a cabo por un supervisor ambiental, el cual será nombrado y designado oportunamente para el seguimiento de los términos y condicionantes ambientales. Dicho responsable llevara a cabo las siguientes actividades:

- Efectuar recorridos por el área del proyecto durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento auditando el desarrollo de las actividades y el cabal cumplimiento de la normatividad aplicable y de los términos y condicionantes.
- Contar con una bitácora donde se registren los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieran una medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registro por día de las medidas llevadas a cabo.
- Crear un anexo fotográfico durante las etapas del proyecto, mismo que se anexara a los informes que solicite la autoridad.
- Generar un registro documental, conteniendo todo lo referente a la obra: oficios, autorizaciones, facturas, de los diversos insumos que sean relevantes en los aspectos ambientales de la obra, mismos que se anexaran a los informes que se entreguen a la autoridad.
- Establecer una comunicación estrecha con el promovente y los diversos actores responsables de la obra, a efecto de mantener la coordinación sobre las actividades y registros de bitácoras, verificación o auditoria de cumplimiento de todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental, además de cerciorarse que no haya cambios en el proyecto autorizado, y, en caso de haberlos estos puedan ser subsanados mediante el aviso previo a la autoridad a efecto de obtener la autorización respectiva.
- De ser necesario, presentar sugerencias y recomendaciones a la autoridad ante posibles situaciones especiales que se llegaran a presentar.
- Para los reportes periódicos, se considerarán las medidas de prevención, mitigación o compensación descritas anteriormente en el capítulo correspondiente, así como las condicionantes que se incluyan en el resolutivo de impacto ambiental, las cuales serán emitidas por la autoridad competente.

Recapitulando, este programa de vigilancia ambiental, observara los puntos anteriormente señalados, así como otros que en su momento serán contemplados en el programa, tales como: vigilar que se cumpla con limpieza de área; recolección y sitios disposición final de residuos de construcción o sanitarios.

Se puede señalar que el Programa de Vigilancia Ambienta estará conformado por los siguientes componentes específicos y que cubren los aspectos de mayor relevancia para atender la generación de impactos:

- Vigilancia periódica de la calidad del agua en el sitio (monitoreo anual y reporte a la autoridad ambiental).
- Tratamiento adecuado de residuos sanitarios (Biodigestión) generados por usuarios del proyecto: sin descargas al mar y reutilización del agua tratada en jardineras impermeabilizadas.
- Manejo responsable de residuos sólidos en todas las etapas del proyecto: Estos deberán ser destinados al relleno sanitario municipal.
- Prevención del fecalismo al aire (letrina móvil): Estos serán dispuestos en el sitio autorizado por la autoridad sanitaria del agua en la ciudad de Guaymas.
- Mantenimiento periódico a los motores de combustión interna del bote que usara el atracadero y recolección y entrega del aceite residual a recicladores autorizados.
- Programa de auditoria anual y vigilancia trimestral del cumplimiento de condicionantes ambientales o cumplimiento normativo aplicable al proyecto durante su vida útil.

Se considera que este PVA es un componente ambiental fundamental para la operación sustentable del proyecto en todas sus etapas y permitirá actuar, en caso de detectar impactos ambientales no considerados, durante la evaluación.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Durante todas las etapas del proyecto se realizarán recorridos de verificación ambiental en la zona del proyecto. En ellos se vigilará el debido cumplimiento a las medidas de prevención y compensación propuestas en el presente capitulo, así como aquellas que la autoridad emita este normada.

Las actividades de supervisión estarán cargo de un equipo multidisciplinario en materia ambiental y biología con experiencia y conocimientos en la región y sus ecosistemas. Este equipo, en primer primero lugar, estará al tanto de todas y cada una de las acciones que se desarrollen en el marco de la autorización esperada. En

segundo lugar, tendrá la autoridad para tomar decisiones sobre aquellas actividades que puedan ocasionar afectaciones negativas no previstas al medio natural o urbano.

La vigilancia se realizará de manera permanente durante el periodo que dure las etapas de preparación del sitio y construcción, mientras que, en la etapa de operación y mantenimiento, las visitas se realizarán por lo menos una vez por año para autoauditar la obra ambientalmente y a partir de ese momento se verificará el cumplimiento normativo aplicable mensualmente, así como, las condicionantes del resolutivo en caso de aceptar el proyecto por parte de la autoridad competente. Los resultados de la autoauditoría ambiental, serán reportados a la SEMARNAT Y PROFEPA, para que determine lo conducente.

VI.4. Información autoridad para la toma de decisiones sobre aquella necesaria para la fijación de montos para fianzas

Por tratarse de una obra sin impactos altamente significativos o riesgos ambientales en ninguna de sus etapas se considera que no requiere de datos en este apartado para la fijación de montos de fianza.

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

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Actualmente el sistema ambiental correspondiente a la franja costera (terrestre) opera con un ecosistema artificial totalmente urbanizado. El proyecto no influirá en él, pues el Fraccionamiento Lomas de Cortés en este punto se mantendrá igual, es decir con servicios urbanos (agua potable, sistema de drenaje y alcantarillado, energía eléctrica, telefonía, internet, otros), vegetación exótica (introducida), flora y fauna natural desplazadas por el avance de la urbanización en el sitio.

El escenario actual ha cambiado de uno natural a otro drásticamente urbano. Los principales cambios en la zona son la fragmentación y deforestación de los ecosistemas terrestres ya que se ha eliminado la cobertura vegetal que ha sido sustituido por viviendas y casas habitación con áreas verdes conformadas por especies introducidas y algunas nativas. Esta vegetación removida ha condicionado que la fauna presente en el sistema ambiental natural se busque alimento y protección en lomeríos o cerros contiguos (venado, Jabalí, mapaches, otros).

Como lo muestran las imágenes a continuación, en resumen, la vegetación nativa terrestre no existe en el sitio de interés, pues está ocupado por una casa habitación con vegetación de ornato, misma a la que servirá el muelle flotante.





Figura 31. Las Tres imágenes muestran la zona comercial y habitacional que ocupan la franja costera totalmente urbanizada del fraccionamiento Villa de Cortés. Al fondo el C. el Potrero, C. el Frentón y el cerro frente al Tecnológico de Monterrey dentro de la península de Guaymas, se observa también la fachada lateral y posterior de la casa habitación, donde destaca el acantilado sin proyecto Bahía de Bacoichampo, Guaymas, Sonora México.

En general esta franja costera se conforma por la combinación de extensas playas bajas y pronunciados acantilados, estos últimos ubicados en la porción este y centro del municipio, los cuales se presentan intercalados con pequeñas playas de arena o canto rodado como es el caso de Bacoichampo, ver imagen superior.

El sistema marino sin proyecto, se observa como una zona de acantilado de once metros de altura frente a la bahía y una playa rocosa sin vegetación aparente (ver la imagen inferior).

Se trata de un sistema ambiental con descargas de aguas residuales sanitarias urbanas a la altura del estero de Miramar, sin embargo, reportes de las autoridades ambientales (SEMARNAT/CONAGUA) indican que la calidad del agua es buena en la bahía, esto probablemente debido a que la bahía presenta una boca ancha, lo que facilita la mezcla o entrada y salida de agua con el Golfo de California.

En cuanto a la calidad del aire, esta es buena, en términos de visibilidad dado que se puede observar un objeto oscuro hasta más de 3 o 10 kilómetros; las concentraciones de Dióxidos de nitrógeno son de $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y partículas de $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ o menos, esta última concentración de fondo o concentración base (sin actividad humana aparente) está relacionada con partículas de sal levantadas por el oleaje y viento en el sistema ambiental.

El sistema ambiental donde se pretende insertar el proyecto, corresponde a una zona costera rocosa y de acantilados de la Bahía de Bacoichampo que colinda con la casa habitación del promovente. Este tipo de sistemas son someros y bastante

homogéneos en donde el sustrato rocoso induce una baja presencia de especies marinas de gran tamaño, principalmente por no brindarles refugio.

El escenario esperado a presentarse en el sistema ambiental del proyecto al paso del tiempo, sin la implementación del mismo es que las condiciones arriba citadas continúen y permanezcan como las actuales.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Del análisis ambiental del escenario con proyecto, se espera que opere sin impactos significativos, es decir todos los impactos potenciales detectados serán compatibles con el medio marino y terrestre.

Desde el punto de vista arquitectónico la belleza natural del acantilado se verá modificada por la belleza artificial de la arquitectura antropogénica, compitiendo entre ellas. Por otra parte dadas las características y dimensión o magnitud del proyecto el sistema ambiental, en sus etapa de operación tendrá: emisiones trazas de gases y partículas que contribuirá al ensuciamiento de la atmosfera, una atmosfera prácticamente libre de partículas adonde las condiciones climatológicas y oceanográficas permiten diluirlas y eliminarlas en el sistema (cuerpo de agua), sin posibilidad de rebasar las normas o criterios de calidad del aire o afectar su visibilidad; se tendrán impactos negativos compatibles con el sistema ambiental durante la operación del proyecto pues esto podría generar generaran residuos originados por el mantenimiento del bote (restos de alimentos y bebidas, aceites gastados, derrames de gasolina) provocando ensuciamiento de bahía y deterioro del paisaje costero. Igualmente, durante la operación potencialmente habrá generación de aguas residuales de origen sanitario que sin tratamiento afectarían puntualmente la calidad microbiológica del agua de mar, específicamente en el sitio de la descarga, ahuyentando probablemente, pequeñas especies de peces e invertebrados pelágicos, no obstante, lo anterior el proyecto contempla la instalación y operación de un sistema de biodigestión, para tratarlas y jardinerías para el reusó del agua tratada.

Aun y cuando los impactos identificados son compatibles ambientalmente con el medio, el escenario esperado a presentarse en el sistema ambiental del proyecto, al paso del tiempo, sin la implementación de medidas de mitigación, las condiciones ambientales no permanecerían tal como actualmente las observamos.

No obstante, aplicando las medidas de mitigación, al paso del tiempo, se tendrá la visibilidad actual, calidad del aire aceptable, calidad del agua apta para el turismo de playa y, la población de organismos pelágicos, bentónicos y de aves marinas permanecerá sin afectación.

El paisaje costero (playa rocosa y acantilado) puntualmente se modificará estableciendo una competencia entre la arquitectura natural y la antropogénica. Reiteramos que la permanencia de la flora y la fauna acuática nativa no serán

afectadas con el proyecto en operación al igual que la terrestre que se alberga en los lomeríos y cerros cercanos.



Figura32. La imagen muestra la playa rocosa debajo de la casa habitación donde se pretende construir el proyecto Fraccionamiento Playas de Cortés, Bahía de Bacoichibampo, Guaymas, Sonora, México.

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

El proyecto contempla la instalación de un muelle flotante armable y desarmable, anexo al área de amenidades a construir en la playa rocosa frente al acantilado. El muelle será utilizado para el atraco de embarcación (es) de pequeño calado de uso privado propiedad del promovente.

Las obras del proyecto ocuparan una superficie total de 600.42 m² que aprovecharan la zona marina: es decir, el área de aprovechamiento ocupara 410 m² de playa rocosa y un área de 190.42 m² de para instalar el muelle flotante dentro de la bahía. Además El proyecto no requiere remover vegetación terrestre, marina y de ser necesario se colectarán y reubicarán en un área aleadaña al proyecto.

VII.4. Pronóstico ambiental

Actualmente la bahía donde se pretende ubicar el proyecto es utilizada para esparcimiento de turistas, así como para la renta de botes, resguardo de embarcaciones menores, la estética del lugar a lo largo de la costa de la bahía es el de una zona con hoteles, zonas residenciales de alto nivel económico y playas características (arenosas, pedregosas, rocosas y acantilados) del Golfo de California, y es utilizada para descargas de aguas residuales a través del estero de Miramar, sin embargo, el agua según la Semarnat-Conagua es apta para el turismo de playa, la atmosfera presenta buena visibilidad, la biota acuática se mantiene sana y con ello las áreas de alimentación y refugio de la fauna marina.

Se puede afirmar que la calidad del sistema ambiental en la Bahía y el sitio seleccionado para la construcción de un área de amenidades e instalación de un muelle flotante es compatible o de bajo impacto, pues se trata de un área de uso particular no comercial y que actualmente no tiene uso aparente pues se trata de un área de acantilados y playas rocosas como muestra la fotografía superior.

Desde el punto de vista ambiental las etapas que marcan una diferencia es las de preparación y construcción, ya que en estas etapas la participación de personal y maquinaria puede generar emisiones al aire, ensuciamiento del agua y del paisaje terrestre. Sin embargo, esto no requiere de gran cantidad de mano de obra o de maquinaria por lo que su impacto se considera compatible.

El pronóstico para el sistema ambiental con la construcción y operación del área de amenidades e instalación del muelle flotante, es el de un área sin cambios significativos, en los componentes bióticos o físico (calidad del aire y agua), siendo el factor más impactado el del paisaje, por tratarse de una obra artificial o creada por el hombre, sin embargo, esta obra es de pequeñas dimensiones y su arquitectura armonizara con el paisaje natural. Además, algo importante, no se alterará el comportamiento de las corrientes marina, ni el transporte o rutas de las especies biológicas o su interacción a través de la bahía. Igual el muelle es de bajo tráfico por ser de uso personal o familiar no comercial.

VII.5. Evaluación de alternativas

No se consideró otra alternativa para el sitio del proyecto, ya que el área propuesta está frente a la propiedad del promovente, lo que aumenta el plusvalor de la propiedad e incrementa el uso o interacción familiar y social del sitio.

VII.6 Conclusiones

El proyecto de muelle flotante, consiste en la construcción y operación de un área de amenidades e instalación de un muelle flotante tipo T", el cual será utilizado para el atraque de una embarcación menor de pequeño calado de uso privado (familiar).

El proyecto ha sido concebido de tal manera que la selección del sitio, dimensiones, las técnicas y materiales que se emplearan, tipo de arquitectura, y el uso durante su etapa de operación, así, como las medidas de prevención, mitigación o compensación de impactos a incorporarse, son ambientalmente sustentables para un proyecto de su tipo.

El proyecto no contravendrá los diferentes ordenamientos jurídicos ambientales que le son aplicables. De igual forma, el proyecto no generara impactos altamente significativos a nivel local o regional o global o inducirá variaciones climáticas, ni causara desequilibrio ecológico, ni comprometerá recursos naturales del sitio donde se insertará u ocasionara daño ambiental alguno, o daño alguno a la Bahía de Bacoichampo, además que con su implementación generara empleos temporales y permanentes en la región.

En el presente documento se ha descrito la forma en que el proyecto dará cumplimiento o compensara a los instrumentos normativos vigente o implementará las medidas en materia ambiental que la autoridad recomiende, con el fin de apearse a las estrategias de protección del sistema ambiental regional o local. Además, que los impactos ambientales negativos potenciales, de generarse son puntuales, de baja magnitud para los cuales se propone una serie de medidas de mitigación o compensación que disminuyen su aparición en el sistema.

Por lo anteriormente expuesto, se considera que el proyecto es ambientalmente viable y cuenta con el sustento técnico normativo para solicitar su evaluación y autorización en materia ambiental.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

VIII.1.2 Fotografías









VIII.1.3

Videos

VIII.2 Otros anexos

Biodigestor ficha técnica

Biodigestor manual

Declaración Bajo protesta de decir verdad

Informe final bacochibampo

Lomas de Cortez (título de propiedad)

Muelle Luis Felipe

Resumen dl contenido de la manifestación de impacto ambiental particular.

Canddock, Aquapertur S. de C.V., Costos, Dimensiones del muelle modular flotante.
Plano arquitectónico del proyecto.

POTO-2021-09-24-38.03 : Pasaporte de la promovente identificación.

Fuentes bibliográficas

Guillermo Espinoza (2002). Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago-Chile. 246 p.

Juan Alfonso Dworak Robinson, Juan Carlos Méndez Pacheco, Pedro Rosales Grano (2021). Estudio de patrón de corrientes y oleaje para proyecto de obras de protección de muelle en Bahía de Bacoichampo: reporte final. OCEANUS, Supervisión de Proyectos, S. A. de C. V. Guaymas, Sonora, México. 67 p

Gobierno del estado de Sonora (2009). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora (2009). Boletín Oficial. TOMO CLXXXIV, HERMOSILLO, SONORA. 52 p.

Gobierno Municipal de Guaymas, SIDUR, Gobierno Municipal de Empalme (2014). Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos.100 p

Gobierno del estado de Sonora (2015). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora. Diario Oficial Tomo CXCV, HERMOSILLO, SONORA, MAYO 2015. 35 p.

Comisión de Ecología Y desarrollo sustentable del estado de Sonora (2018). Programa de Manejo Área Natural Protegida Estero el Soldado, Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Boletín Oficial, Tomo CCII, Numero11 Secc. IV, agosto 2018.100 p.

SEDESOL, FONATUR, CIDESON. Plan de manejo integrado del estero del soldado,76 P.

SEDESOL, FONATUR, CIDESON. Plan de manejo integrado del estero del soldado (ANEXOS). SEIS ANEXOS, 300 P.

Ernesto Garcia Marín J. Alonso Guerra Hernandez (1971). Estudio Ecológico Comparativo de la Fauna Macro bentónica de Bahías de Guaymas y Bacoichampo, Sonora. I.T.E.S.M. Guaymas, Sonora. 27 p

Unidad Estatal de Protección Civil (1992). Catálogo Estatal de Riesgos. Gobierno del Estado de Sonora. 90 p.

Secretaría de Marina (1990). Estudio de calidad del agua de la Bahía de Guaymas, Sonora y proximidades. 70 p.

Rosales-Grano P (1995) y J. A. Delgado-Contreras (1999). Estudios hidrodinámicos de la Bahía de Guaymas, Sonora. Reporte Final. CONACYT. 32 p.

INEGI, 2000. XII Censo de Población y Vivienda. México.
Gobierno del Estado de Sonora, 2001. Plan Municipal de Desarrollo de la Ciudad de Guaymas, Sonora.

SIUE. Plan Municipal de Desarrollo de Guaymas de Zaragoza. 2019-2021. 179p.

Sedesol, Arqco Arquitectos (2011). Atlas de riesgos Naturales del Municipio de Guaymas. 114 P.

Francisco e Molina Freaner y Thomas R. Van Devender (2010). Diversidad Biológica de Sonora. Universidad Nacional Autónoma de Mexico, CONABIO.455P

Peterson Field Guides MAMMALS North America. Tercer ed. Ed. Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 1976.

Peterson Field Guides Reptiles and Amphibians, Eastern/Central North America. Tercer ed. Ed Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 1998.

A field guide to Western Reptiles and Amphibians. Segunda ed. Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 1985

Field Guide to the Birds of North America. Segunda ed. Houghton Mifflin Company. Washington, D.C. 1987.

Granja de perlas del mar de Cortés, S.S. de C.V. (2016). Granja de cultivo de perlas en la Bahía de Bacochibampo, Guaymas, Sonora, Mexico. 30p

INEGI, Carta Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250 000. Región de Guaymas. Carta G12-2.

Glosario de términos marítimos portuarios, autoridad marítima portuaria, Gerencia de Regulación Marítima y gerencia de regulación Portuaria, El Salvador C.A.

CNPC-CENAPRED, (2020) *Sistema de información sobre riesgos*, recuperado del 16 de abril de 2020 en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/Geologicos>

VIII.3 Glosario de términos

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Banco de materiales: Sitio donde se encuentra acumulado en estado natural, los materiales que utilizaran en la construcción de una obra.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco o bote; el máximo calado permitido del buque esta indicado por la línea de máxima emersión.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo a los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora y fauna u otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religiosos y social.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción y el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Evaluación ambiental: El proceso o conjunto de procedimientos, que permite al Estado, en base a un estudio de impacto ambiental, estimar los efectos y consecuencias que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el ambiente, asegurar la ejecución y seguimiento de las medidas que puedan prevenir, eliminar, corregir, atender, compensar o potenciar, según sea el caso, dichos impactos.

Embarcación. Barco nave, vehículo para navegación por agua.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Muelle: Estructura edificada a la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de un cuerpo de agua continental para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancías o personas.

Atraque: operación de ubicar un bote en un sitio previsto del muelle. Este concluye en el momento que es amarrado el último cabo a la bita del muelle.