

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

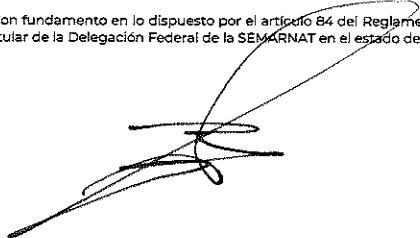
Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 4-5.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."



Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:

ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69, en la sesión celebrada el **15 de julio de 2022**.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/
ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf)

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| I.1 Datos generales del proyecto..... | 2 |
| I.1.1 Nombre del Proyecto | 2 |
| I.1.2 Ubicación del proyecto..... | 2 |
| I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto | 4 |
| I.2 Datos generales del promovente | 4 |
| I.2.1 Nombre o razón social | 4 |
| I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes | 4 |
| I.2.3 Nombre y cargo del representante legal | 4 |
| I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones | 5 |
| I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio | 5 |
| I.3 Fecha de elaboración del presente instrumento | 5 |

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

I.1 Datos generales del proyecto

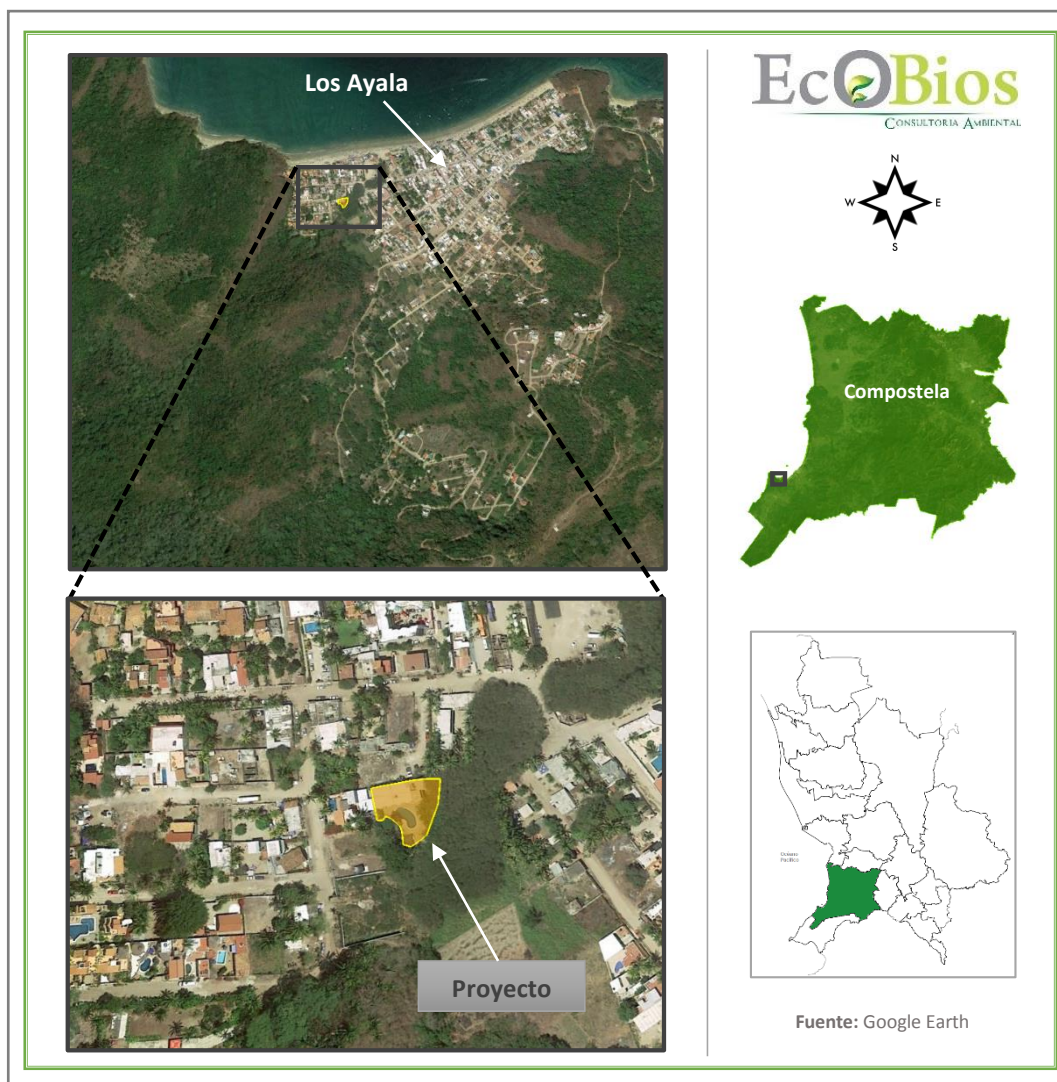
I.1.1 Nombre del Proyecto

Manglar Pacific

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en Avenida del Estero número 188, colonia Centro, en la localidad de Los Ayala, en el municipio de Compostela, Nayarit; con localización en las coordenadas UTM de referencia: 13Q X=469,819.3616, Y=2,324,804.1042 DATUM WGS84.

Tabla I.1 Macro y micro localización del proyecto



Coordenadas UTM:

Tabla I.2 Coordenadas UTM del Polígono Predio Propiedad

| Coordenadas Predio Propiedad | |
|-------------------------------------|----------------|
| UTM WGS84 | |
| X | Y |
| 469,818.5492 | 2,324,796.4672 |
| 469,813.5193 | 2,324,783.2113 |
| 469,812.5040 | 2,324,783.9472 |
| 469,810.8514 | 2,324,784.8605 |
| 469,809.3175 | 2,324,785.0714 |
| 469,808.4834 | 2,324,783.0251 |
| 469,805.1066 | 2,324,783.0391 |
| 469,801.6945 | 2,324,800.7937 |
| 469,819.3616 | 2,324,804.1042 |
| 469,818.5492 | 2,324,796.4672 |
| Superficie (m²) | 257.834 |

Tabla I.2 Coordenadas UTM del Polígono de Zona Federal de Estero

| Coordenadas Zona Federal de Estero | |
|---|----------------|
| UTM WGS84 | |
| X | Y |
| 469,839.6566 | 2,324,805.8165 |
| 469,838.1640 | 2,324,791.7850 |
| 469,831.8236 | 2,324,775.0758 |
| 469,828.3393 | 2,324,772.3455 |
| 469,823.1617 | 2,324,768.9488 |
| 469,819.0476 | 2,324,770.1567 |
| 469,818.8474 | 2,324,773.0145 |
| 469,818.3169 | 2,324,777.3699 |
| 469,817.1766 | 2,324,780.1145 |
| 469,814.3447 | 2,324,782.6131 |
| 469,813.5193 | 2,324,783.2113 |
| 469,818.5492 | 2,324,796.4672 |
| 469,819.3616 | 2,324,804.1042 |
| 469,824.3834 | 2,324,805.0452 |
| 469,833.6409 | 2,324,806.0159 |
| 469,839.6566 | 2,324,805.8165 |
| Superficie (m²) | 644.545 |

Cabe señalar que las obras están ocupando Zona Federal de Estero y Predio Propiedad, para éste último se cuenta con las escrituras correspondientes; es importante resaltar que para la ocupación de la zona federal se cuenta con el respectivo Título de Concesión (ver documentación anexa); sin embargo, se realizará la Modificación a las Bases de la Concesión, debido a que dicha concesión es de años anteriores a la última actualización de la Delimitación Oficial de SEMARNAT.

El proyecto se localiza colindante al Estero Los Ayala, mismo que por las actividades de operación que se realizarán no implica la generación de algún impacto negativo sobre éste, ya que las aguas residuales que se generan están conectadas al drenaje de la localidad, evitando así las descargas de éstas sobre dicho ecosistema. Así mismo, se dará un manejo adecuado a los Residuos Sólidos Urbanos, para evitar la dispersión de éstos.



Figura I.1. Condiciones actuales del estero colindante

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a las condiciones constructivas y previendo un mantenimiento adecuado, el proyecto contempla una vida útil de 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No aplica.

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

[REDACTED]

1.2.4.1 Personas autorizadas para recibir notificaciones

[REDACTED]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

1.2.5.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

[REDACTED]

1.2.5.2 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

DECLARÓ BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

[REDACTED]

I.3 Fecha de elaboración del presente instrumento

Diciembre, 2021

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| II.1 Información general del proyecto | 2 |
| II.2 Naturaleza del Proyecto | 2 |
| II.3 Selección del sitio | 3 |
| II.4 Inversión requerida | 4 |
| II.5 Descripción del proyecto | 4 |
| II.5.1 Obras e instalaciones existentes..... | 5 |
| II.6 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental..... | 9 |
| II.7 Etapa de operación y mantenimiento..... | 14 |
| II.7.1 Programa general de trabajo..... | 16 |
| II.7.2 Servicios necesarios para la operación..... | 17 |
| II.7.3. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera..... | 18 |
| II.7.4 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos..... | 18 |
| II.7.5 Etapa de abandono del sitio..... | 18 |
| II.7.6 Utilización de explosivos..... | 18 |
| II.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos | 19 |
| II.8.1 Vías de acceso | 19 |

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de bungalows para esparcimiento familiar con fines turísticos que abarca un polígono de 902.379 m², la construcción consta de una edificación que compone los bungalows en dos plantas, siendo que en la planta baja se encuentran la recepción, cuatro bungalows, escaleras de acceso a la planta dos en la que se encuentran 5 bungalows, cada bungalow cuenta con baño, sala, cocina, recamaras, además cuenta con alberca con chapoteadero, cuarto de máquinas de la alberca y andadores.

El presente proyecto ocupa dos zonas: Predio Propiedad y Zona Federal de Estero; ubicado en la localidad de Los Ayala, el Municipio de Compostela, Estado de Nayarit.

II.2 Naturaleza del Proyecto

Consiste en una obra de competencia de la Federación por tratarse de actividades de operación y mantenimiento de bungalows en un ecosistema costero, que abarca zona federal de estero, contenida en el artículo 28, fracciones IX y X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y artículo 5° incisos Q) y R), Fracciones I y II de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**.

El ecosistema en donde se encuentran las obras, se ubica en la localidad de Los Ayala, Municipio de Compostela, Nayarit; la cual ha incrementado su actividad económica principalmente a través del turismo, por lo tanto, existe un aumento en la dinámica poblacional, tanto regional como de otras partes del país y a nivel internacional, resultando así la necesidad de una expansión demográfica relacionada con la necesidad de acceso a diferentes servicios, como de hotelería, alimentos y recreación. En la actualidad la zona se encuentra impactada por diversas construcciones de viviendas de densidad media y baja, así como servicios de restaurantes y hoteles, mismos que ocupan zonas federales. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el área de estudio donde se encuentran las obras pertenecen actualmente al uso de suelo denominado como: Asentamiento Humano.

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

Para que en el inmueble puedan presentarse los servicios turísticos, el promovente realizó las gestiones necesarias para la obtención de licencias, factibilidades, constancias y permisos, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los requisitos de construcción, estructura, condiciones específicas o equipamiento que son obligatorios para cada tipo de obra, en los términos y las condiciones de la normatividad municipal, estatal y federal aplicable.

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, del 2017, el polígono del proyecto se localiza en un uso de suelo Turístico Hotelero (TH-2-EST) Estratégico de baja densidad, donde se tiene permitida la construcción de 15 cuartos y hasta 4 niveles, con una superficie mínima de lote variable.

El proyecto está considerado en el Título Primero, capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, sección V, Evaluación del Impacto Ambiental Artículo 28, Fracción IX. Desarrollos Inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros y fracción X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; competencia del Gobierno Federal para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en la **LGEEPA**. Por lo tanto, se presenta la actual MIA para cumplir con la Ley y poder obtener la autorización ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), al tratarse de una obra y actividad en un predio ubicado en lo que es considerado un ecosistema costero y el cual abarca zona federal de estero, y en cumplimiento a lo dictado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en su Resolución Administrativa número **PFFPA24.5/2C27.5/0094/13/0399** por obras y actividades realizadas en el predio y que no contaron con autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, las cuales comprendieron lo siguiente:

...” apreciándose la construcción de diez Bungalows, distribuidos en planta baja y primer nivel, contruidos de techo de bóveda catalana, muros de block enjarrados, con piso de cerámica, con todos los servicios públicos, asimismo se aprecia la construcción de una alberca con chapoteadero construida con muros y piso de block y con recubrimiento de cerámica azul, cuarto de máquinas de la alberca, lo anterior sobre una superficie aproximada de terreno de aproximadamente seiscientos metros cuadrados, asimismo delante de la construcción de la alberca, en una superficie aproximada de treinta y cinco metros cuadrados se aprecia un amontonamiento de tierra, que a decir del visitado se trata de material producto de la excavación de cuando se construyó la alberca, cabe señalar que la vegetación existente en parte del terreno localizada contiguamente, se trata de vegetación conocida comúnmente como majahuas y delante de las majahuas se aprecian manchones distribuidos aleatoriamente, AL MOMENTO DE LA VISITA DE INSPECCION SE LE SOLICITA AL VISITADO MUESTRE LA AUTORIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL QUE OTORGA LA SEMARNAT POR LAS OBRAS DESCRITAS CON ANTERIORIDAD, NO PRESENTANDOLA...

II.3 Selección del sitio

La selección del sitio se determinó ya que es un lugar incluido en un polo de desarrollo turístico como lo constituye la localidad de Los Ayala, incluida dentro de la denominada “Riviera Nayarit”, programa turístico prioritario para el Gobierno del Estado, y en general de todo el municipio, además de la proximidad a los poblados de La Peñita de Jaltemba, Rincón de Guayabitos, lugares donde se concentra la mayor actividad económica de la región y lugar donde se encuentran la mayor parte de los sitios de trabajo de los habitantes.

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

- Ausencia de fauna silvestre,
- Área urbana con desmontes previos,
- Construcciones turísticas, habitacionales y de servicios actuales cercanas,
- Terreno plano,

- Factibilidad de servicios públicos (red de agua potable, drenaje, alumbrado, energía eléctrica, recolección de basura)
- Accesibilidad al terreno.

II.4 Inversión requerida

La inversión total estimada que se requerirá para las actividades de operación y mantenimiento de las obras será de \$300,000.00 pesos.

II.5 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de bungalows; la superficie total del polígono es de **902.379 m²**, la cual contempla **257.834 m²** de predio propiedad, **644.545 m²** de zona federal de estero (ver **Tabla II.1** y **Figura II.1**). La ubicación de predio es en Avenida del Estero número 188, colonia centro, en la localidad de Los Ayala, en el municipio de Compostela, Nayarit; con localización en las coordenadas UTM de referencia: 13Q X=469,819.3616, Y=2,324,804.1042 DATUM, WGS84.

Como se mencionó con anterioridad el polígono del proyecto se encuentra colindante al estero Los Ayala, mismo que presenta vegetación semiconservada de mangle, misma que no se ha visto afectada por la presencia del proyecto; sin embargo, se realizará una compensación ambiental para incrementar dicha vegetación.

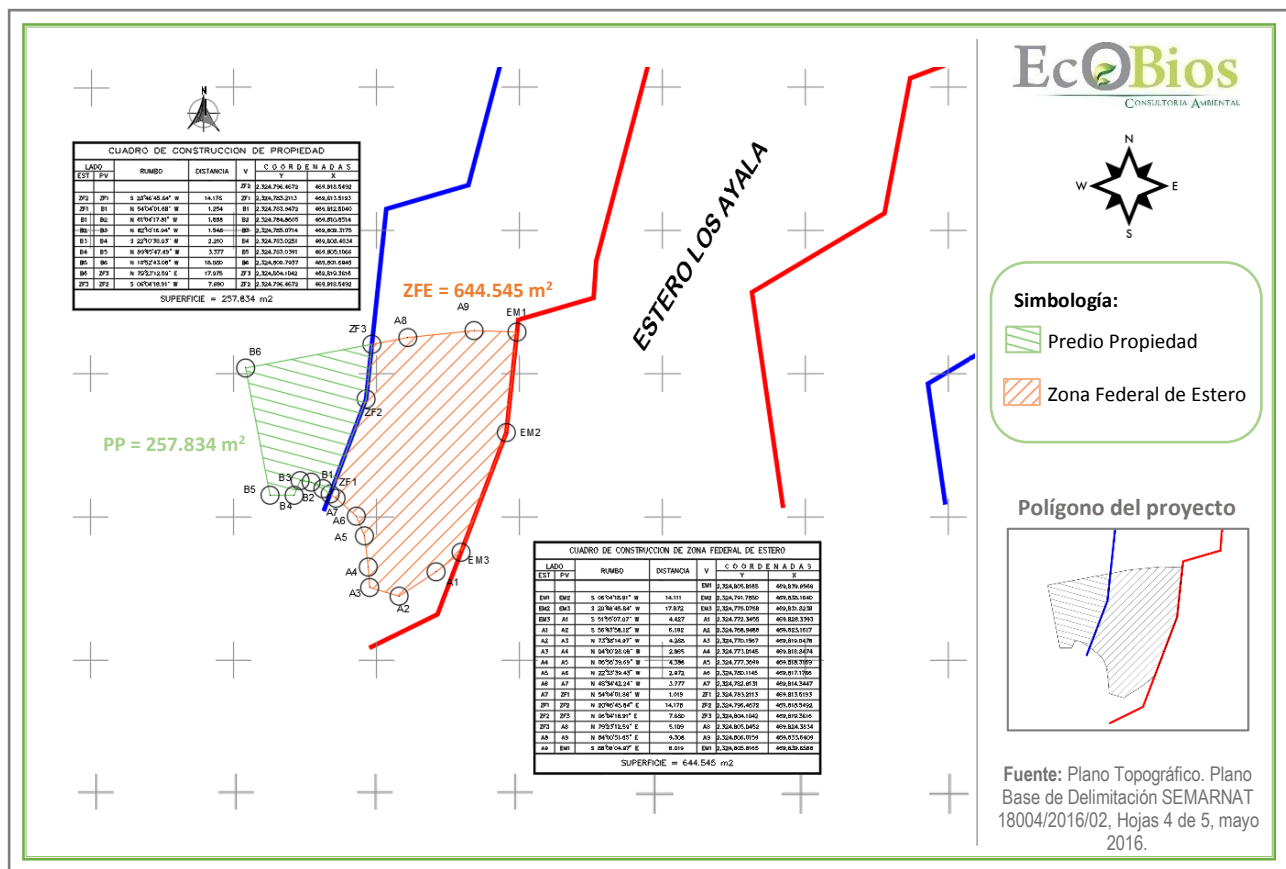


Tabla II.1 Superficies del proyecto

| Superficie del polígono | |
|-------------------------|------------------------------|
| Polígono | Superficie (m ²) |
| Predio Propiedad | 257.834 |
| Zona Federal de Estero | 644.545 |
| Total | 902.379 |

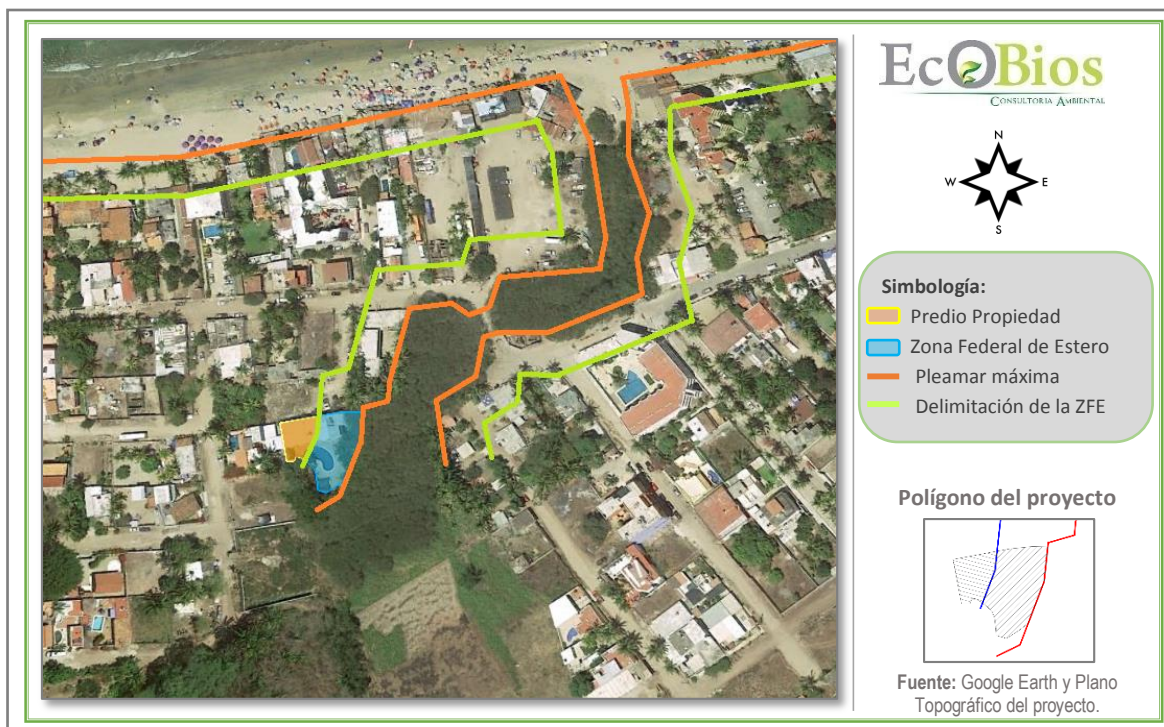


Figura II.2 Delimitación de zonas existentes en el polígono

II.5.1 Obras e instalaciones existentes

Como se mencionó con anterioridad (ver punto **II.2 Naturaleza del proyecto**), el predio fue actuado por la **PROFEPA** por no contar con autorización en materia de impacto ambiental incumpliendo con el artículo 28 en las fracciones IX y X de la LGEEPA; así como los incisos Q) y R) del artículo 5° del RLGEEPA.

Por lo tanto, para dar cumplimiento a la Resolución, mediante la presentación de la actual **MIA-P (únicamente para las actividades de operación de las obras existentes)** para la autorización en esta materia y, además, dimensionar la descripción de las obras tal y como fueron actuadas por PROFEPA, a continuación, se muestra la descripción junto con una imagen gráfica de cada una:

Tabla II.2 Descripción de las condiciones actuales del proyecto con relación a la resolución administrativa de la PROFEPA

..." apreciándose la construcción de diez Bungalows, distribuidos en planta baja y primer nivel, contruidos de techo de bóveda catalana, muros de block enjarrados, con piso de cerámica, con todos los servicios públicos.



asimismo se aprecia la construcción de una alberca con chapoteadero construida con muros y piso de block y con recubrimiento de cerámica azul, cuarto de máquinas de la alberca, lo anterior sobre una superficie aproximada de terreno de aproximadamente seiscientos metros cuadrados, asimismo delante de la construcción de la alberca, en una superficie aproximada de treinta y cinco metros cuadrados se aprecia un amontonamiento de tierra, que a decir del visitado se trata de material producto de la excavación de cuando se construyó la alberca,



Cuarto de máquinas
de la alberca

NOTA: El material producto de la excavación fue retirado al día siguiente de la visita de PROFEPA y puesto a disposición del Ayuntamiento de Compostela, por lo que no se cuenta con la evidencia; sin embargo, se presenta la siguiente imagen de las condiciones del sitio después de retirar la tierra:



cabe señalar que la vegetación existente en parte del terreno localizada contiguamente, se trata de vegetación conocida comúnmente como majahuas y delante de las majahuas se aprecian manchones distribuidos aleatoriamente, AL MOMENTO DE LA VISITA DE INSPECCION SE LE SOLICITA AL VISITADO MUESTRE LA AUTORIZACION EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL QUE OTORGA LA SEMARNAT POR LAS OBRAS DESCRITAS CON ANTERIORIDAD, NO PRESENTANDOLA...



El uso actual del suelo según la carta de vegetación serie VI del INEGI en donde se encuentra el predio del proyecto pertenece a Asentamientos Humanos; colinda al Este, Noreste y Sureste con el estero Los Ayala y al Norte, Noroeste, Oeste y Suroeste con la zona urbana de la localidad de Los Ayala.

A continuación, se presenta el diagrama del polígono "Manglar Pacific", en la **Figura II.3** se muestra el diagrama general del proyecto con las construcciones existentes, ubicadas en cada una de las áreas del polígono de la superficie total (PP y ZFE).

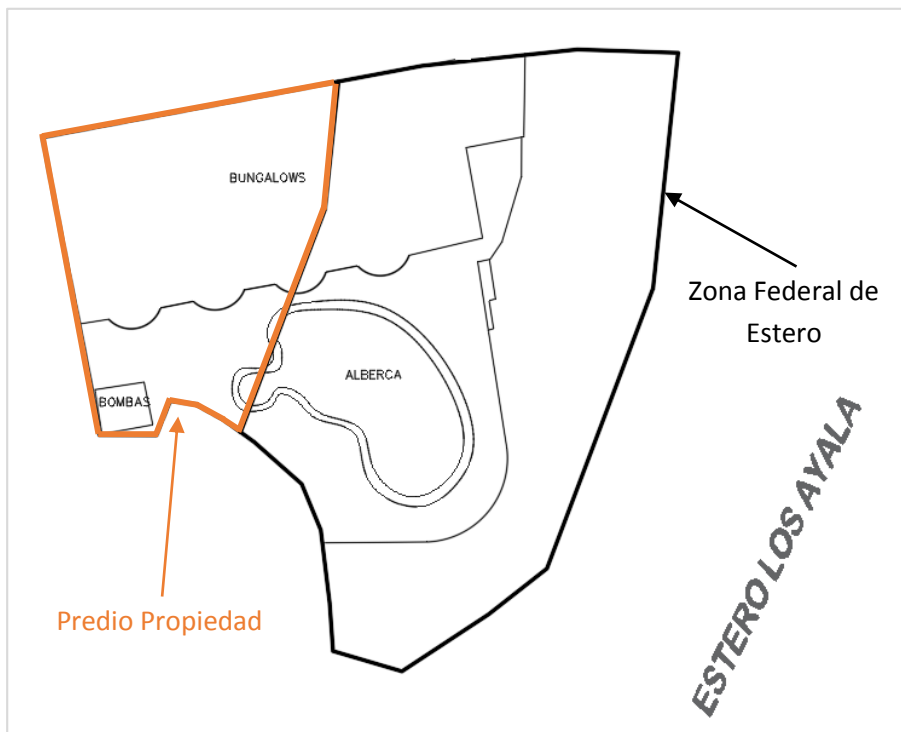


Figura II.3 Diagrama general del proyecto



Figura II.4 Imagen actual de las obras existentes en el predio

En la figura anterior se muestran las condiciones actuales de las obras existentes que conforman los bungalows.

En la siguiente tabla se resumen las instalaciones existentes en el predio en donde se llevarán a cabo las actividades de operación y mantenimiento, considerando los datos en la Resolución Administrativa de la PROFEPA respecto a las reales consideradas en el plano realizado y anexo a la presente MIA-P, las cuales serán contempladas a lo largo del presente estudio, divididas por zonas de acuerdo a la delimitación oficial vigente de la SEMARNAT:

Tabla II.3 Resumen de obras e instalaciones que comprenden el polígono

| Zona | Concepto | Obras existentes Superficie m² plano | Obras actuadas Superficies m² PROFEPA |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| Predio Propiedad | Parte del edificio de los bungalows | 192.89 | 565 |
| | Parte de Chapoteadero | 3.53 | |
| | Parte de andador | 42.20 | |
| | Cuarto de máquinas de la alberca | 7.98 | |
| | Áreas verdes | 11.234 | |
| Zona Federal de Estero | Parte del edificio de los bungalows | 110.44 | |
| | Resto de chapoteadero | 1.76 | |
| | Parte de andador | 124 | |
| | Alberca | 71.50 | |
| | Áreas verdes | 237.845 | |
| | Área libre de obras con suelo natural | 99 | |
| Predio total | | 902.379 | 600 |

Derivado del análisis presentado en la tabla anterior, se concluye que:

Existe una diferencia entre las superficies de las obras, ya que, en la Resolución Administrativa **PFFA24.5/2C27.5/0094/13/0399** emitida por la PROFEPA, los valores de las superficies consideradas en dicho documento son aproximados, aunado a que consideran la superficie del terreno y no por concepto y las superficies en que se basa el plano del presente estudio fueron mediante un levantamiento topográfico y mediciones con equipo especializado, en base a la delimitación oficial vigente de la SEMARNAT. Sin embargo, es importante resaltar que las obras actuales son las mismas que las actuadas por la PROFEPA.

Es decir, PROFEPA considero 600 m² aproximadamente donde se desplantaron las obras, lo cual coincide con el levantamiento realizado para el presente proyecto en donde las obras abarcan una superficie de 554.3 m², por lo que se demuestra que las obras existentes en la actualidad son las mismas a las contempladas en 2013 por parte de la PROFEPA.

II.6 Escenarios para la determinación del grado de afectación ambiental

La localidad donde se ubica el polígono del proyecto, como se mencionó con anterioridad es parte del corredor turístico "Riviera Nayarit", por lo que parte del objetivo de éste, es el incremento económico y turístico de la región.

Por lo tanto, para que esto se logre es necesario proporcionar servicios sustentables que atraigan el turismo nacional e internacional. Por consiguiente, la operación de éste promoverá el flujo económico ya que forma parte de esta gama de servicios.

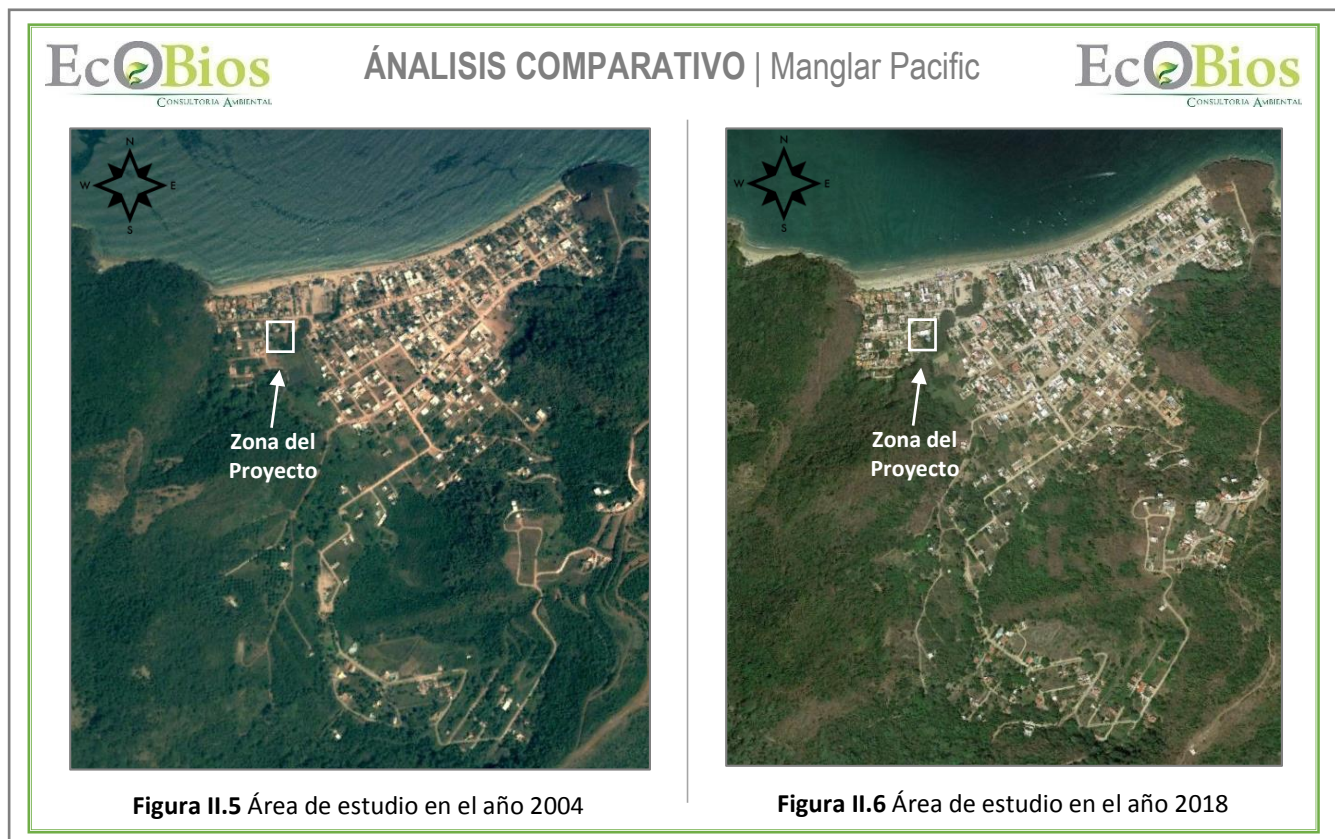
El motivo del procedimiento administrativo señalado, tiene por objeto regularizar y obtener las autorizaciones correspondientes de las obras que se realizaron sin contar con autorización de impacto ambiental. Por lo que, como evidencia de la perturbación que pudieron haber ocasionado los bungalows se realiza el siguiente análisis de las condiciones del terreno, de acuerdo con la información que se tiene.

En relación a lo mencionado anteriormente, para análisis de las obras en el presente polígono, con la ayuda del Sistema de Geoposicionamiento de *Google Earth*, se realizará un comparativo entre el año 2004 y 2018 para conocer las condiciones ambientales que ha presentado el área y determinar el impacto generado por la presencia de estas obras.

En las Figuras comparativas siguientes (**Figura II.5 y Figura II.6**), podemos observar que la localidad no se ha expandido considerablemente, solo su densidad ha aumentado; esto se debe principalmente a que las empresas turísticas prefieren asentarse lo más cercano posible al mar para ofrecerles a sus clientes la mayor comodidad.

También se observa una pequeña mancha urbanizada al Sur, que comprende de un fraccionamiento situado en la cima de un cerro, pudiendo aprovechar como mirador hacia el mar.

Otro factor por el cual la mancha urbana no se ha expandido es la topografía del lugar como se observa en la **Imagen II.1**, ya que la localidad se encuentra rodeado por cerros con pendientes de difícil acceso.



Fuente: Google Earth. Fechas de imágenes 3/23/2004 y 3/26/2018

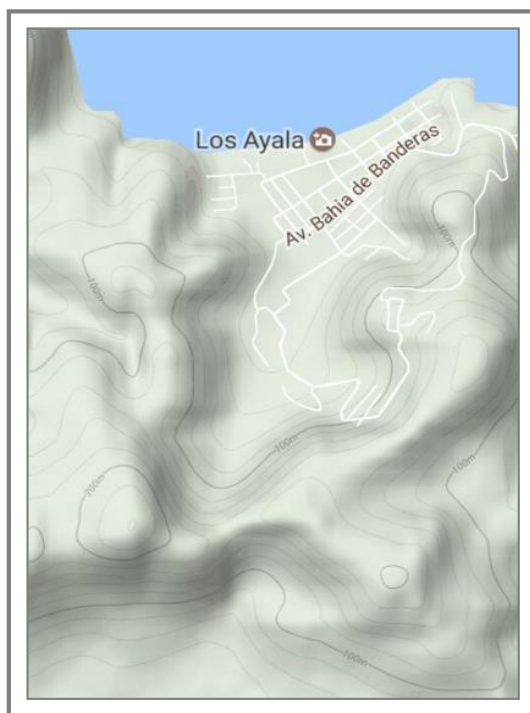


Imagen II.1 Mapa de relieve (Fuente. Google Maps)

Es importante destacar que, dentro del predio no todos los medios abióticos y bióticos tuvieron una modificación y/o afectación respecto de la presencia de las obras, por lo que a continuación se llevará a cabo una descripción del grado de afectación ambiental que pudieron tener los siguientes componentes ambientales:

Tabla II.4 Descripción del grado de afectación o modificación por componente ambiental

| Componente ambiental | Modificación y/o alteración (Estado actual) |
|--|---|
| Aspectos Abióticos | |
| Clima | El clima y el microclima registrados para el sitio permanecen sin cambios. Además, las obras y actividades, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar el clima regional. |
| Geología, geomorfología y relieve | La única modificación en el ecosistema, dado por las obras y actividades que se han desarrollado en el predio, consiste en una ligera modificación del relieve ya que realizó movimiento de tierras mínimo para nivelar la superficie, pero sin cambiar las propiedades fisicoquímicas del suelo. |
| Unidad litológica | Se mantiene sin cambios en el sitio de las obras. Las obras y actividades, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar la unidad litológica que le corresponde al predio, ya que éste se encuentra sobre un terreno sin pendiente. |

| | |
|-------------------------------|--|
| Suelos | Actualmente dentro del predio se incrementó la superficie de áreas verdes, por lo que se considera que la afectación al suelo no fue relevante. En los sitios donde existen construcciones es probable que el suelo haya sido mejorado como requisito estructural. Lo que corresponde a los firmes de concreto que comprenden las obras del proyecto, se perdió la permeabilidad del suelo; sin embargo, como se mencionó la mayor parte del predio se encuentra descubierta y libre de obras, que en su mayoría es donde se encuentran las áreas verdes del proyecto. |
| Hidrología superficial | No existen escurrimientos superficiales en el predio. |
| Hidrología subterránea | Se mantiene sin cambios. Las obras y actividades realizadas, por su tipo y dimensiones no tienen la capacidad de modificar el acuífero que le corresponde al predio. En la zona del polígono existe el servicio público de agua potable. Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto, se encuentran conectadas al drenaje de la localidad. |
| Aspectos Bióticos | |
| Flora | Las obras sancionadas por PROFEPA, fueron realizadas en un predio con un uso de suelo de Asentamiento Humano de acuerdo con el INEGI, desprovisto de vegetación nativa, con la realización de dichas obras no hubo afectación directa a ningún ecosistema. Cabe destacar la existencia de diferentes especies de flora que se han sembrado y respetado desde la construcción de las obras, algunas de éstas se encuentran en el límite del predio como cerca natural con el estero colindante. |
| Fauna | Respecto a la fauna toda la localidad de Los Ayala, al ser una zona impactada por la presencia del hombre no se considera una zona de anidación, refugio o hábitat importante de ejemplares de fauna, sin embargo si es utilizada por algunas especies principalmente de reptiles como zona de tránsito, y las obras existentes fungen como barrera, por lo que hubo una afectación poco significativa a este componente ambiental. |

Es importante manifestar que, en la colindancia Noreste del proyecto con el estero, al otro extremo de la comunidad semiconservada de mangle se está llevando a cabo la tala del mismo, por invasión de la zona federal del estero Los Ayala, por los mismos habitantes de la localidad, donde se llevó a cabo la construcción de una vivienda y una superficie extra que al parecer se utiliza como patio de la misma; asimismo, frente a ésta se instaló un negocio que es generador de vectores, como se puede apreciar en las siguientes imágenes:

Tabla II.5 Invasión de la Zona Federal del Estero Los Ayala, en la colindancia Este del proyecto



Tabla II.6 Condición actual de la vegetación del mangle del Estero Los Ayala, en la colindancia Este del polígono del proyecto



Por la situación que se está presentando en el área de influencia descrita en el párrafo anterior inmediato, se seleccionó el Estero colindante al predio del proyecto para realizar la plantación de Mangle blanco (ver detalles en el **Capítulo VI** del presente estudio), siendo uno de los objetivos principales del proyecto la conservación del Estero Los Ayala, ya que, además de ser una barrera natural contra las inundaciones y huracanes que puedan presentarse en la zona, se pretende crear conciencia ecológica tanto a los turistas como a los mismos habitantes de la localidad sobre la importancia de los manglares.

Sin embargo, con el objeto de garantizar la supervivencia de los elementos nuevos de mangle a reforestar, así como evitar la tala desmedida de la comunidad de Manglar que circunda al proyecto y que sirve como barrera natural ante un posible huracán, alguna avenida extraordinaria del flujo de agua del estero, etc. La promotente solicita se permita instalar una barrera de material de la región o infraestructura que permita el crecimiento del manglar y el libre tránsito de la fauna de la zona pero que a su vez detenga la tala y rellenos clandestinos que

están acabando con el Manglar circundante al Estero y se nos autorice instalar además letreros alusivos a la protección del Mangle y la prohibición de su destrucción.

II.7 Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, el proyecto contempla servicios de esparcimiento y recreación familiar, de bungalows con capacidad para 40 huéspedes (4 huéspedes por bungalows).

Las actividades de operación de las instalaciones antes descritas consisten principalmente en lo siguiente:

- Limpieza general y saneamiento de depósitos de residuos.
- Pintura y mantenimiento de elementos constructivos.
- Impermeabilización.
- Mantenimiento de red de drenaje y agua potable.
- Mantenimiento de la alberca.
- Mantenimiento de áreas verdes y plantación.
- Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos.
- Reparación y mantenimiento a instalaciones eléctricas y equipo.
- Limpieza del estero colindante.

| Actividad | Descripción | Insumos requeridos | Residuos a generar | Cantidad |
|---|--|---|--|-----------|
| Limpieza general y saneamiento de depósitos de residuos | <p>Constarán de la limpieza de los contenedores, con el uso de agua y jabón, asimismo, se verificará que los depósitos se encuentren en buenas condiciones, asegurándose que estos no tengan orificios en el fondo que pueda provocar alguna contaminación por los lixiviados que se generen.</p> <p>Además, se verificará que el lugar donde se dispongan para su recolección, no se encuentre con presencia de diferentes residuos.</p> <p>Se realizará un recorrido diariamente para la recolección de residuos que pudieron haberse dispersado y serán puestos a disposición en los contenedores adecuados para su recolección por parte del Ayuntamiento.</p> | <p>*Agua</p> <p>*Jabón</p> <p>*Bolsa de plástico</p> | <p>*Agua con jabón</p> <p>*Residuos sólidos urbanos</p> <p>*Residuos orgánicos</p> | 20 lt/mes |
| Pintura y mantenimiento de elementos constructivos | <p>En ocasiones se realizarán actividades de resane, principalmente en aquellas áreas que se presenten problemas de humedad o desgaje. Esta actividad incluirá el pintado de las paredes.</p> | <p>*Yeso/ Mortero/ pasta texturi</p> <p>*Agua</p> <p>*Pintura</p> | <p>*Bolsa de papel de cemento/ Yeso/ Pasta.</p> | 4 kg/año |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | *Escombros | |
| Impermeabilización | Se realizarán actividades de impermeabilización y limpieza de la azotea. | *Impermeabilizante *Agua | *Cubeta | Será reutilizada/ c/3años |
| Mantenimiento de red de drenaje y agua potable. | Se verificará que no existan fugas y que las tuberías se encuentren en buenas condiciones (no oxidadas o en condiciones deplorables). | *Tuberías de PVC *Cinta de teflón | *Tubería en malas condiciones | N/A |
| Mantenimiento de la alberca | Se realizará la limpieza de alberca para mantener el buen funcionamiento del equipo de filtración, bombeo, circulación y calefacción. | *Maneral *Cepillo con cerdas de nylon *Barredora *Manguera *Red tipo bolsa *Cloro | *Bolsas de basura *Residuos orgánicos (como hojas provenientes de los árboles) | N/A |
| Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Se realizarán actividades de riego, limpieza y poda selectiva. | *Agua | *Materia orgánica | 15 kg/año |
| Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos | Se realizará la limpieza de las instalaciones. Además, se estarán generando residuos sólidos urbanos derivados de las actividades en general, se realizará la correcta separación de residuos y serán diepuestos para su recolección por parte del Ayuntamiento. | *Bolsas *Botes de basura *Pinol *Cloro | *Envases *Bolsas de basura *Residuos sólidos urbanos | *1 envase/3 meses *Máximo de 25 kg de RSU/día |
| Reparación y mantenimiento a instalaciones eléctricas y equipo | Se verificará que funcionen correctamente y que los cables, conectores, apagadores se encuentren en buenas condiciones y sin falsos contactos. | *Cable eléctricos | *Cables en malas condiciones | N/A |
| Limpieza del estero colindante | Se realizará la limpieza del estero colindante para evitar que los residuos sean consumidos por la fauna que ahí se encuentre. | *Botes de basura *Bolsas de plástico | *Bolsas de basura *Residuos sólidos urbanos | N/A |

Así mismo, durante la operación del proyecto, será necesario llevar a cabo un constante mantenimiento de todas sus áreas, para evitar gastos de reparación de mayor costo; siendo así el establecimiento de las siguientes actividades para mantener las edificaciones e instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento.

- Mantenimiento de depósitos de basura.
- Mantenimiento de red de drenaje sanitario.
- Mantenimiento de sistema de agua potable.

- Mantenimiento de red eléctrica.
- Mantenimiento de infraestructura en general.
- Mantenimiento de áreas verdes y plantación.

II.7.1 Programa general de trabajo

Para las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, se considera la misma vida útil por lo que el periodo será de 50 años.

Tabla II.7 Cronograma de actividades para la operación y mantenimiento

| Actividad | Diario/ Semanal | Trimestral | Semestral | Anual |
|--|--------------------|------------|-----------|-------|
| Saneamiento de depósitos de basura | | | | |
| Limpieza de áreas comunes e instalaciones en general | | | | |
| Pintura y mantenimiento de elementos constructivos | | | | |
| Impermeabilización | | | | |
| Manejo y disposición de los RSU | | | | |
| Reparación y mantenimiento a instalaciones eléctricas y equipo | | | | |
| Mantenimiento del sistema de agua potable y red de drenaje sanitario | | | | |
| Mantenimiento de áreas verdes y plantación | | | | |
| Limpieza del estero colindante | | | | |

II.7.1.1 Personal necesario para la operación

Tabla II.8 Desglose de personal necesario para la operación y mantenimiento

| PUESTO | No. DE EMPLEOS | TIPO DE CONTRATACIÓN | | TIEMPO DE EMPLEO | | | |
|--------------------------|-------------------|----------------------|------------|------------------|---------|-------|------|
| | | TEMPORAL | PERMANENTE | DÍAS | SEMANAS | MESES | AÑOS |
| Gerente | 1 | | X | | | X | |
| Mantenimiento y limpieza | 1 | | X | | | X | |
| Velador | 1 | | X | | | X | |

II.7.2 Servicios necesarios para la operación

• Agua

El agua necesaria para la operación, limpieza, riego de áreas verdes, operación de la alberca y servicios sanitarios se obtendrá por medio de contrato de agua ante el Municipio de Compostela, Nayarit, ya que el predio cuenta con abasto de agua potable.

• Energía eléctrica

La energía eléctrica producida y distribuida por la **Comisión Federal de Electricidad (CFE)**, es suministrada en el punto de acometida del predio, ubicado sobre la calle de acceso.

- **Aguas residuales**

Todas las aguas residuales que sean generadas estarán conectadas a la red de drenaje municipal.

II.7.3. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

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

II.7.3.1 Durante la operación y mantenimiento

II.7.3.1.1 Residuos sólidos

En la etapa de operación del proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos (basura); mismo que serán separados según sus características, recolectados por la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.), y llevados para su disposición final al sitio que indique el H. Ayuntamiento Constitucional de Compostela.

Como ya se mencionó con anterioridad, el sitio del proyecto cuenta con servicio de recolección de basura.

II.7.3.1.2 Residuos líquidos

Aguas residuales: Las aguas residuales tanto negras como grises, son vertidas a la red de drenaje de la localidad de Los Ayala.

II.7.3.1.3 Generación de gases efecto invernadero

Durante las diferentes etapas que conforman el proyecto habrá emisiones de gases efecto invernadero, las cuales son generadas de manera secundaria por vehículos automotores que acudan al lugar y generación de energía eléctrica.

II.7.4 Descripción de tecnologías para control de residuos líquidos y sólidos

Sistema de manejo de residuos sólidos: La estrategia a seguir para un efectivo manejo de los residuos contempla lo siguiente:

- Compra de productos "*ambientalmente amigables*".
- Separación de basura (orgánica y reciclable).
- La recolección de los residuos sólidos se realizará por medio de la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.) y su disposición final será donde indique el Ayuntamiento.
- Las aguas residuales que se generen estarán conectadas a la red de drenaje de la localidad.

II.7.5 Etapa de abandono del sitio

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

II.7.6 Utilización de explosivos

No aplica.

II.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La localidad de Los Ayala cuenta con servicios públicos de energía eléctrica, telefonía, agua potable, alumbrado público, drenaje, alcantarillado y recolección de residuos. Para el caso de la disposición de los residuos sólidos urbanos, estos son recolectados por la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.), y dispuestos en un sitio destinado por el Ayuntamiento para tal fin.

II.8.1 Vías de acceso

Existe una vía principal de acceso, que parte desde la carretera 15 Tepic-Guadalajara, siendo esta la carretera 200 Tepic-Puerto Vallarta (ver **Figura II.7**); además existen rutas secundarias que parten de la carretera Federal 15D y carretera 15, siendo éstas: la carretera 76: Tepic-San Blas, 16, carretera 68D y la Autopista Jala-Compostela; Sin embargo, todas estas rutas secundarias entroncan con la carretera 200; llegando a la localidad de Rincón de Guayabitos, se toma la carretera a Los Ayala, se ingresa a la localidad de Los Ayala por la calle Careyes que es la que entronca con la carretera a Los Ayala y con la Av. del Coral, que es la misma que entronca al final con la Avenida del Estero.

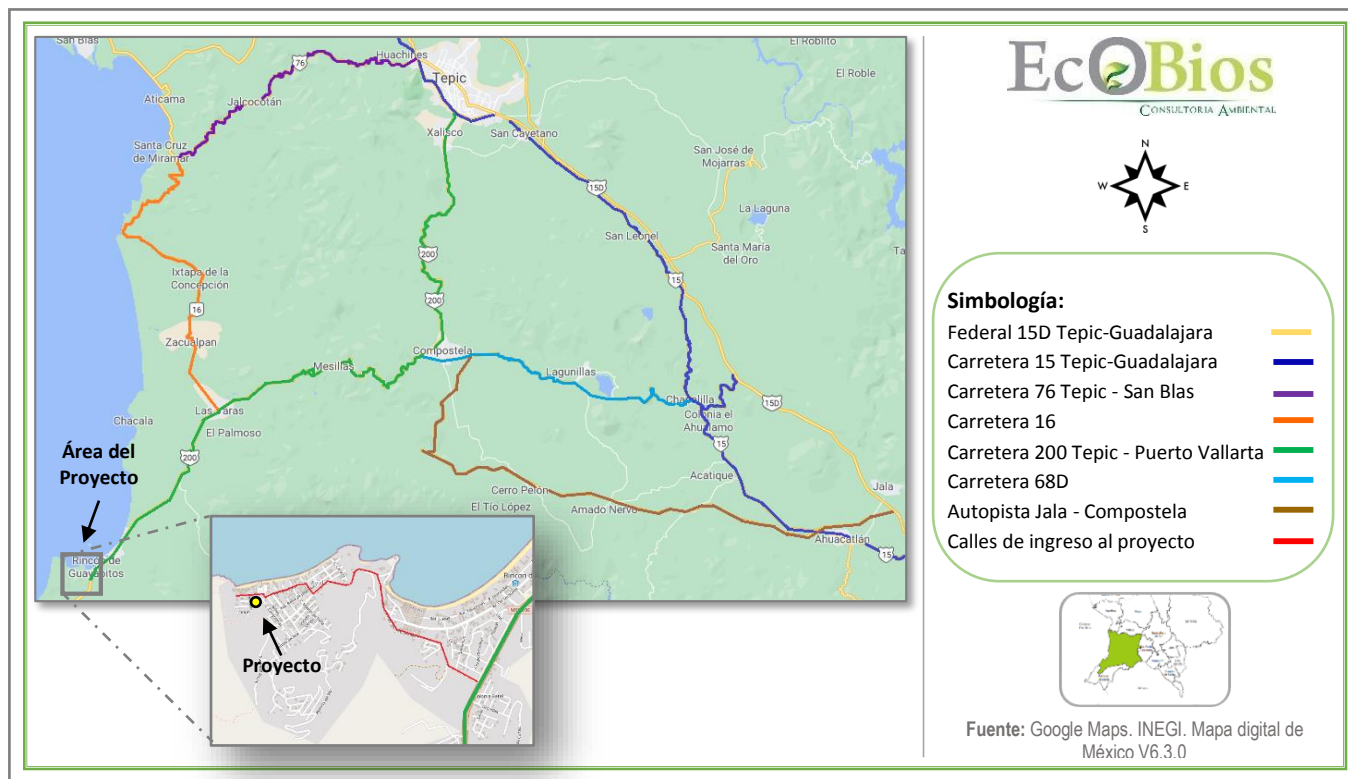


Figura II.7 Principales vías de acceso al predio

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos siguientes: | 2 |
| III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente..... | 2 |
| Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental | 2 |
| III.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento..... | 3 |
| III.1.3 Ley General de Bienes Nacionales | 4 |
| Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, ZFMT y TGM4 | |
| III.1.4 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su reglamento..... | 6 |
| III.1.5 Ley General del Cambio Climático | 8 |
| III.2 Ordenamientos aplicables en materia de uso de suelo | 8 |
| III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) | 8 |
| III.2.2 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COMPOSTELA, NAYARIT (PMDUC)..... | 12 |
| III.3 Áreas Naturales Protegidas | 16 |
| III.3.1 Área Natural Protegida (Federal) | 16 |
| III.3.2 Área Natural Protegida (Estatal) | 16 |
| III.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) | 17 |
| III.5 Regiones Prioritarias | 18 |
| III.6 Normas Oficiales Mexicanas | 19 |

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

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

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

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

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

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

X.- *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como sus litorales o zonas federales.*

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, siendo su última reforma publicada en el DOF 31-10-2014; mismo que le es aplicable al proyecto específicamente en su artículo 5°, incisos Q) y R) donde se establece lo siguiente:

Artículo 5°. - *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

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

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

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

Vinculación con el proyecto:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, por tratarse de la operación y mantenimiento de bungalows realizados con obra civil que comprende actividades inmersas en un ecosistema costero, mismo que ocupa Zona Federal de Estero, misma que es considerada terreno federal; se presenta la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación por parte de la Autoridad.

III.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

Publicada en el D.O.F. el 8 de octubre de 2003. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

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

Vinculación del presente proyecto con la LGPGIR


| LINEAMIENTO | VINCULACIÓN |
|--|--|
| Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. | El presente proyecto contempla que todo Residuo que se genere durante las diferentes etapas del mismo, será clasificado de acuerdo a lo manifestado y serán recolectados por medio de la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.) y dispuesto para su disposición final donde indique el Ayuntamiento de Compostela. |

III.1.3 Ley General de Bienes Nacionales

| Artículo | Vinculación con el proyecto |
|--|--|
| 6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación: IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; | En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, para el uso del polígono de Zona Federal del Estero, se cuenta con el Título de Concesión DGZF-583/11. |
| 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: III.- En el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de zona federal marítimo terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento, | Para el presente proyecto la ZFE fue determinada a partir de la delimitación oficial vigente: PLANO DE DELIMITACIÓN CON CLAVE: 18004/2016/02 DE FECHA MAYO DE 2016, HOJAS 4 DE 5, elaborado por la DIRECCIÓN GENERAL DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y AMBIENTES COSTEROS de la SEMARNAT, que si considera esta parte de la superficie del sitio del proyecto como zona federal de estero. |
| 120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentables de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuacultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas. | Es importante mencionar, que actualmente a la fecha no existen normas y políticas establecidas al respecto por parte de la SEMARNAT de manera específica derivadas de la Ley General de Bienes Nacionales. Sin embargo, existen instrumentos legales aplicables enfocados a la protección al ambiente, mismos que han sido tomados en cuenta en el presente Capítulo. |

Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, ZFMT y TGM

| Artículo | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| 3. La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación. | Para el presente proyecto la ZFE fue determinada a partir de la delimitación oficial vigente: PLANO DE DELIMITACIÓN CON CLAVE: 18004/2016/02 DE FECHA MAYO DE 2016, HOJAS 4 DE 5, elaborado por la DIRECCIÓN GENERAL DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y AMBIENTES COSTEROS de la SEMARNAT. |
| 5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de | En lo que respecta al presente y en consideración con este artículo, para el uso del polígono de Zona Federal del Estero, se cuenta con el Título de Concesión DGZF-583/11. |

| Artículo | Vinculación con el proyecto |
|--|--|
| <p>dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.</p> <p>Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p> | |
| <p>6. Para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola, en congruencia con los programas maestros de control y aprovechamiento de tales bienes, cuya elaboración estará a cargo de la Secretaría.</p> | <p>En éste capítulo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se realiza la vinculación con las disposiciones vigentes sobre desarrollo urbano, ecología, así como a los lineamientos que establezcan los programas maestros de control y aprovechamiento de la ZFMT, en este caso en particular la ZFE; sin embargo, actualmente en la zona la Secretaría <u>no ha definido</u> alguno.</p> |
| <p>17. Los propietarios de los terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes de propiedad nacional, por lugares que para tal efecto convenga la Secretaría con los propietarios, teniendo derecho al pago de la compensación que fije la Secretaría con base en la justipreciación que formule la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales.</p> <p>En caso de negativa por parte del propietario colindante, la Secretaría solicitará la intervención de la Procuraduría General de la República, para que por su conducto, se inicie el juicio respectivo tendiente a obtener la declaratoria de servidumbre de paso.</p> | <p>Para la ocupación del sitio del polígono de Zona Federal del Estero, se cuenta con el Título de Concesión DGZF-583/11. En lo que respecta a la zona federal marítimo terrestre del proyecto éste no se encuentra frente al mar o playa, por lo que no impiden el libre tránsito, como se aprecia en la siguiente imagen satelital.</p>  <p>Las descargas de aguas residuales se encuentran conectadas al drenaje, por lo que no habrá afectación al respecto. Por</p> |

| Artículo | Vinculación con el proyecto |
|----------|--|
| | otro lado, al término de la jornada se realizarán brigadas para la recolección de residuos en un área de 20 m a la redonda del proyecto. |

III.1.4 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su reglamento

| Lineamiento | Vinculación | | | | | | |
|--|---|--|--|---------|---------|------------------------------|-----------|
| <p>Artículo 4.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p> | <p>Referente a las actividades que se realizarán para el presente proyecto no habrá ningún tipo de afectación sobre el ecosistema de manglar del estero colindante a este, ya que los individuos propios de la vegetación de manglar se mantienen con la misma densidad desde hace años y se encuentran en el límite del predio, separados de éste por medio de vegetación de ornato, como se puede observar en la siguiente imagen.</p>  | | | | | | |
| <p>Artículo 27 Bis. No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.</p> | <p>Al respecto, el presente proyecto contempla la realización de una plantación en 600 m² de <i>Laguncularia racemosa</i>, dentro del área de influencia, los individuos serán obtenidos a través de semillas que se desprenden de las plantas del área.</p> | | | | | | |
| <p>Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p>a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p> <p>b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores</p> | <p>Al respecto, dentro de las actividades a realizar del presente proyecto no contempla afectación sobre cualquier individuo que se pueda encontrar cercano al proyecto; sin embargo, se tendrá en consideración algunas medidas preventivas que evitarán que pueda ocurrir afectación, principalmente sobre los siguientes individuos identificados con alguna categoría específica por la NOM-059-SEMARNAT-2010:</p> <p>Flora:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010</th></tr> <tr> <th>Especie</th><th>Estatus</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Laguncularia racemosa</i></td><td>Amenazada</td></tr> </tbody> </table> <p>Fauna:</p> | Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 | | Especie | Estatus | <i>Laguncularia racemosa</i> | Amenazada |
| Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 | | | | | | | |
| Especie | Estatus | | | | | | |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | Amenazada | | | | | | |

| Lineamiento | Vinculación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|--------------|---------|-------------------------------------|-----------------|----|------------------------------|---------------|----|-----------------------------|---------|---|----------------------|--------------|----|-------------------------------|---------------------|---|----------------------------|----------------------|----|--------------------------|-----------------|---|
| <p>que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p>c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p> | <table><tr><th>Nombre científico</th><th>Nombre común</th><th>Estatus</th></tr><tr><td><i>Cnemidophorus lineattissimus</i></td><td>Cuije cola azul</td><td>Pr</td></tr><tr><td><i>Cnemidophorus alpinus</i></td><td>Huico llanero</td><td>Pr</td></tr><tr><td><i>Ctenosaura pectinata</i></td><td>Garrobo</td><td>A</td></tr><tr><td><i>Iguana iguana</i></td><td>Iguana verde</td><td>Pr</td></tr><tr><td><i>Pelecanus occidentalis</i></td><td>Pelícano café/pardo</td><td>A</td></tr><tr><td><i>Tigrisoma mexicanum</i></td><td>Garza tigre mexicana</td><td>Pr</td></tr><tr><td><i>Spilogale pygmaea</i></td><td>Zorrillo pigmeo</td><td>A</td></tr></table> | Nombre científico | Nombre común | Estatus | <i>Cnemidophorus lineattissimus</i> | Cuije cola azul | Pr | <i>Cnemidophorus alpinus</i> | Huico llanero | Pr | <i>Ctenosaura pectinata</i> | Garrobo | A | <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | Pr | <i>Pelecanus occidentalis</i> | Pelícano café/pardo | A | <i>Tigrisoma mexicanum</i> | Garza tigre mexicana | Pr | <i>Spilogale pygmaea</i> | Zorrillo pigmeo | A |
| Nombre científico | Nombre común | Estatus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cnemidophorus lineattissimus</i> | Cuije cola azul | Pr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cnemidophorus alpinus</i> | Huico llanero | Pr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ctenosaura pectinata</i> | Garrobo | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | Pr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pelecanus occidentalis</i> | Pelícano café/pardo | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tigrisoma mexicanum</i> | Garza tigre mexicana | Pr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Spilogale pygmaea</i> | Zorrillo pigmeo | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> | <p>El presente proyecto, se encuentra en una zona ya urbanizada, donde se tiene la presencia de caminos ya establecidos y otras construcciones, además, las actividades a desarrollar son meramente de operación y mantenimiento, no se prevé construcción de obras, aunado a que se tiene prohibida la realización de cualquier tipo de actividad dentro de la limitación de la zona federal del estero.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Artículo 76. La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante</p> | <p>Al respecto, el promovente considera de prioridad el cuidado de las especies que interactúan en la zona, por lo que mantendrá una estricta vigilancia para evitar el maltrato, caza o recolección de cualquier individuo avistado en el área.</p> <p>Asimismo, aplicará las medidas de prevención estipuladas en el Capítulo VI del presente documento.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p> | <p>Aun y considerando que el proyecto se encuentra en una zona ya urbanizada, como se estipula en las cartas de uso de suelo del INEGI y por el PMDUC, como medida de compensación se contempla la realización de una plantación en 600 m² de <i>Laguncularia racemosa</i>, dentro del Ecosistema Estuarino, los individuos serán obtenidos a través de semillas que se desprenden de las plantas del área.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

III.1.5 Ley General del Cambio Climático

La presente Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, en la que se establece lo siguiente:

Artículo 26. *En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:*

VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

El proyecto llevará a cabo medidas para mitigar los impactos que serán producidos por las actividades de operación y mantenimiento y tomando en consideración que el predio propiedad está en una zona urbana antropogenizada.

III.2 Ordenamientos aplicables en materia de uso de suelo

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El 07 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que de acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Este programa tiene por objeto el de llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollan, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, y el de establecer los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

El POEGT se integra por 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) representados a escala 1: 2 000 000, a las que les fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicos que fueron construidos a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. Estas estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que

asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos del POEGT (POEGT, p.4).

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

Para orientar los objetivos del **Proyecto Turístico**, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este **POEGT** en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al **POEGT**.

Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica (UAB)

El proyecto se ubica dentro de la UAB N°65, misma que se localiza en la parte Norte y Oeste de Colima y Oeste del estado de Jalisco, ésta se extiende sobre una superficie de 16,531.15 km², su política ambiental contempla la protección, preservación y aprovechamiento sustentable y su prioridad de atención está clasificada como baja, (ver **Figura III.1** y **Tabla III.1**). En la **Tabla III.2** se describen y vinculan únicamente las estrategias que aplican al proyecto.

Tabla III.1 Características de la UAB a la que pertenece el proyecto (UAB 65)

| Región Ecológica | UAB | Nombre UAB | Rectores del Desarrollo | Coadyuvantes del Desarrollo | Asociados del Desarrollo |
|------------------|-----|---|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 6.32 | 65 | Sierras de la Costa de Jalisco y Colima | Preservación de flora y fauna | Forestal-Minera | Ganadería y Turismo |

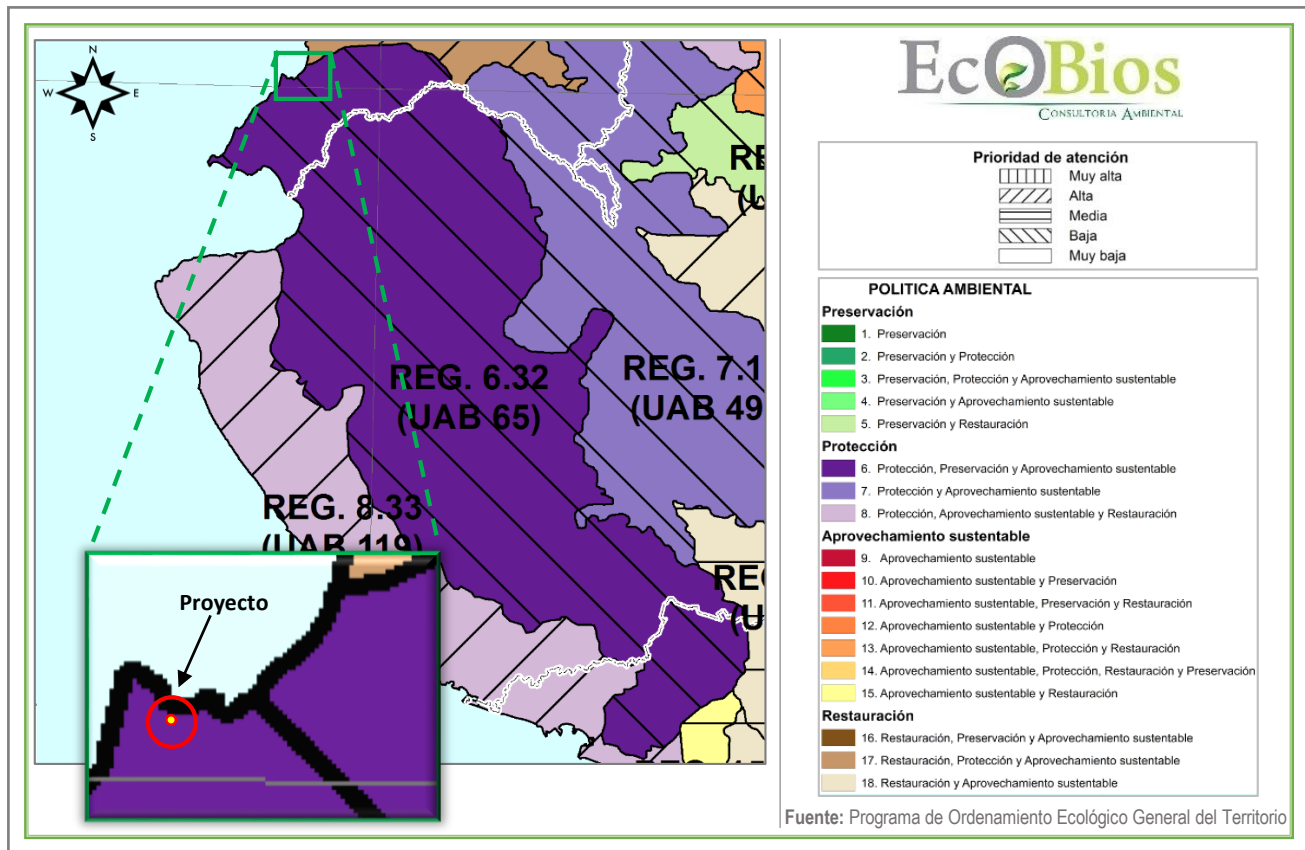


Figura III.1 Ubicación del proyecto respecto a la UAB

Tabla III.2 Estrategias vinculantes al proyecto (UAB 65)

| GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO | | |
|---|--|---|
| POLÍTICA | ESTRATEGÍA | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
| A) Preservación | 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. | <p>El proyecto contempla la operación y mantenimiento de bungalows, en un área considerada según el INEGI como de Asentamiento Humano, por lo que la zona actualmente se encuentra en estado de perturbación; sin embargo, el área se encuentra en un ecosistema costero, ocupando zona federal de estero, en la localidad de Los Ayala.</p> <p>Para las diferentes actividades a realizar no se considera que podrán generar algún tipo de afectación al ecosistema colindante y su biodiversidad, ya que éstas se realizarán únicamente dentro del polígono del proyecto.</p> <p>Los residuos sólidos serán colectados y puestos a disposición dentro de éste. Las aguas negras y grises que se generen, estarán conectadas a la red de drenaje de la localidad.</p> <p>Asimismo, estarán prohibidas las actividades de caza o recolección de individuos.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | 2. Recuperación de especies en riesgo. | <i>De acuerdo a las visitas en campo se detectaron especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, considerando el área de estudio, el polígono se encuentra en un área urbanizada donde la vegetación que se puede encontrar es propia de plantaciones de los habitantes de la localidad de Los Ayala, así como arbustos o maleza en terrenos baldíos. Colindante al predio se encuentra el Estero Los Ayala con vegetación semiconservada de Mangle blanco. Dentro del terreno se tiene vegetación de ornato. Respecto a la fauna, en caso de encontrarse alguna especie de ésta, será reubicada a un lugar seguro de condiciones similares.</i> |
| | 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. | <i>Como parte de la realización de este estudio, se realizará un análisis ambiental de las condiciones que guarda el ecosistema, así como sus áreas circundantes.</i> |
| B)Aprovechamiento sustentable | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. | <i>El presente proyecto no contempla el aprovechamiento de cualquiera de los recursos naturales que ofrece el ecosistema.</i> |
| | 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. | |
| | 8. Valoración de los servicios ambientales. | <i>La valoración pertinente de los servicios ambientales que brinda el área del proyecto, se encuentra explícita en la necesidad de implementar medidas de mitigación para minimizar, proteger y restaurar los ecosistemas y los recursos naturales afectados con la construcción del proyecto. Como parte de la realización de éste estudio, se realizará un análisis ambiental de los servicios ambientales que guarda el ecosistema, asimismo se generarán medidas que serán detalladas en el capítulo VI del presente documento.</i> |
| C) Protección de los recursos naturales | 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. | <i>La operación del proyecto no explotará ni comprometerá el equilibrio de las escorrentías, cuerpos de agua superficiales y acuíferos; el impacto no es puntual sobre cuencas hidrológicas. Además, es importante considerar que el abasto de agua potable es a través del sistema proporcionado por el Ayuntamiento y que el consumo del recurso hídrico se hace de manera consciente, para evitar el desperdicio. La morfología del terreno no se verá afectada y los escurrimientos superficiales y subterráneos podrán continuar con su dinámica propia sin que ésta se vea afectada por las actividades de operación del proyecto.</i> |

| | | |
|------------------------|---|--|
| | 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. | <i>El agua que se utilizará durante la operación del proyecto será adquirida a través de la conexión al sistema de agua potable, suministrado por el Ayuntamiento de Compostela, mismo al que se le realizará el pago correspondiente.</i> |
| | 12. Protección de los ecosistemas. | <i>El proyecto contempla la operación y mantenimiento de bungalows, en un área considerada según el INEGI como de Asentamiento Humano, por lo que la zona actualmente se encuentra en estado de perturbación; sin embargo, el área se encuentra en un ecosistema costero, ocupando zona federal de estero, en la localidad de Los Ayala. Para las diferentes actividades a realizar no se considera que podrán generar algún tipo de afectación al ecosistema colindante y su biodiversidad, ya que éstas se realizarán únicamente dentro del polígono del proyecto. Los residuos sólidos serán colectados y puestos a disposición dentro de éste. Las aguas negras y grises que se generen, estarán conectadas a la red de drenaje de la localidad. Asimismo, estarán prohibidas las actividades de caza o recolección de individuos.</i> |
| D) Restauración | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. | <i>El proyecto no contempla la afectación a ecosistemas forestales y/o suelos agrícolas, ya que de acuerdo con el INEGI éste se ubica en un ecosistema urbano, dentro de la localidad de Los Ayala.</i> |

III.2.2 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE COMPOSTELA, NAYARIT (PMDUC)

En cuanto a ordenamientos en materia de uso del suelo, el área del proyecto se inscribe en la zona de aplicación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el 26 de marzo de 2017. Cabe aclarar que a la fecha del presente estudio no existen Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales publicados a los que tenga que sujetarse el proyecto.

Vinculación con el uso de suelo aplicable:

El uso de suelo del proyecto se inscribe en la zona tipificada por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit, como Turístico Hotelero (TH-2-EST) estratégico de baja densidad, según el Plano de Zonificación Secundaria clave: E-02. (Ver **Figura III.2** Localización del polígono en el PMDUC).

Cabe señalar, que el presente estudio comprende únicamente las actividades de Operación y Mantenimiento y no se llevará a cabo construcción alguna; sin embargo, aún y considerando que las obras existentes fueron construidas previo a la publicación del citado plan y que además éstas ya fueron sancionadas por la PROFEPA, se lleva a cabo una vinculación respecto de los parámetros de construcción considerados para la zona en que se inscribe el proyecto, esto considerando que la Ley o cualquier disposición jurídica no puede tener efectos retroactivos. Por todo lo anterior, dicha vinculación se realiza con una finalidad meramente informativa.

El uso de suelo en el que se inscribe el proyecto, según el PMDUC en su página 242, "Corresponde a los centros turísticos de carácter estratégico, mediante los cuales se pretende la consolidación de la Riviera Nayarit, podrán tener una densidad máxima de 30 cuartos hoteleros por hectárea, lo cual equivale a un máximo de 15 viviendas unifamiliares por hectárea, estando sujetas a las demás normas y lineamientos que se señalan en el apartado VI.4.2 de este documento. Se identifican con la clave **TH-2-EST.**"

Dicho lo anterior, las actividades o giros de uso predominante son hoteles gran turismo, fraccionamiento residencial, villas hoteleras, campos de golf, hoteles con todos los servicios, condohoteles, con usos y destinos permitidos turístico hotelero baja densidad con carácter estratégico y espacios verdes abiertos recreativos.

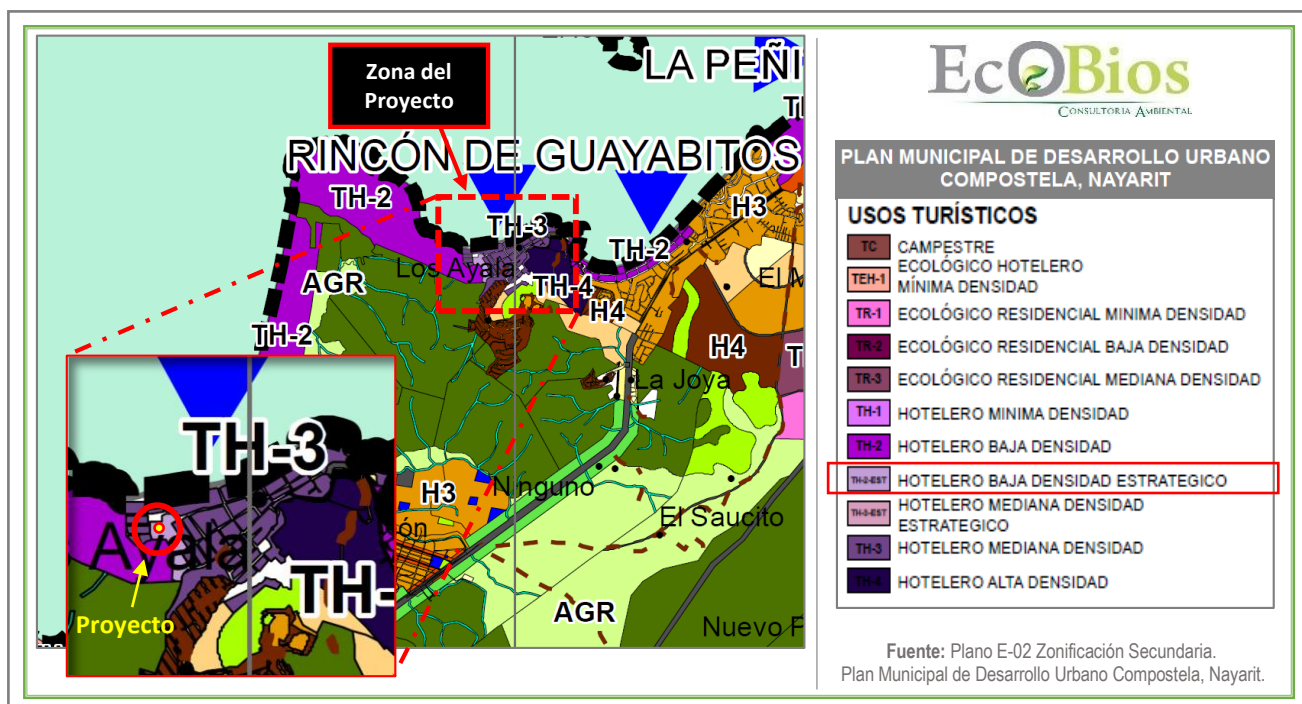


Figura III.2 Localización del polígono en el PMDUC

El proyecto es congruente con la naturaleza de la definición de la actividad Turístico Hotelero Estratégico de Baja Densidad que establece el PMDUC 2017, ya que como se mencionó anteriormente la construcción de los bungalows se realizó antes de la publicación de cualquier Plan Municipal de Desarrollo Urbano oficial en el Municipio de Compostela, ya que antecede la concesión con la que cuenta el proyecto misma que fue otorgada en el año 2011 por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT y además que las obras fueron sancionadas por PROFEPA en el año 2013; considerando los usos o destinos señalados en el apartado VI.4.2 del citado plan, éstos son compatibles con el proyecto al no restringir actividades propias de la urbanización y del desarrollo turístico por tratarse de bungalows. Es decir, el uso asignado no limita su operación ya que no se trata de algún área de reserva como área natural protegida o sitios destinados para área verde o áreas silvestres.

Las zonas turísticas se encuentran sujetas al cumplimiento de las siguientes normas para el control de la urbanización y edificación:

| Concepto | TH-2-EST (Hotelero Baja Densidad Estratégico) | Proyecto | Vinculación |
|--|---|--|-------------|
| Superficie mínima de lote m ² | VARIABLE | 902.379 m ² | Cumple |
| Altura niveles permitidos | 6 | 2 | Cumple |
| C.O.S. | 0.2 | 311.31 m ² desplante de obras techadas = 0.34 | * No Cumple |
| C.U.S. | 1.20 | 0.67 | Cumple |
| Unidad/Ha. | 30 | 10 | Cumple |
| Unidad tipo | CUARTO | Cuarto | Cumple |

(*) En relación a dicha restricción, la propiedad cuenta con la construcción existente desde años atrás previo a la Publicación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano; cuya superficie en comparación con un desarrollo hotelero, la afectación ambiental no se considera significativa. Por lo que independientemente de que el incumplimiento urbano no se considere una afectación ambiental se llevara a cabo una compensación y beneficio ambiental. Asimismo, considerando que la Ley y cualquier disposición jurídica no pueden tener efectos retroactivos, se considera que dicha restricción no es aplicable al proyecto.

Asimismo, cabe señalar que la facultad de expedición de Licencias y Dictámenes de Construcción corresponde a los Ayuntamientos en relación al cumplimiento de las Normas de edificación establecidas en los Planes de Desarrollo, sus Reglamentos, así como en lo establecido en la **LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE NAYARIT**, que establece en sus Artículos 2°, 5° y 17:

ARTÍCULO 2o.- La planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos, impulsará el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Entidad a través de:

- I. El aprovechamiento en beneficio social de los elementos naturales susceptibles de apropiación, sin menoscabo del equilibrio ecológico y la calidad del ambiente;
- II. La adecuada distribución en el territorio estatal de la población y sus actividades;
- III. La vinculación armónica entre la ciudad y el campo, que a la vez de satisfacer el crecimiento urbano, proteja las actividades forestales y agropecuarias asegure el trabajo y mejore las condiciones de vida de la población rural, distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso del desarrollo urbano;
(REFORMADA, P.O. 6 DE ABRIL DE 2011)
- IV. El impulso de desarrollos habitacionales sustentables, que utilicen nuevas tecnologías para la preservación del ambiente, el mejor aprovechamiento de espacios urbanos mediante la re densificación de las ciudades y el impulso a desarrollos verticales;
- V. El ordenamiento urbano de la capital del Estado, cabeceras municipales y de los demás centros de población de la Entidad;

- VI. La distribución equilibrada y sustentable de los centros de población en el territorio del Estado, en función de las actividades económicas y su relación con los sistemas ecológicos;*
- VII. La regulación de las provisiones y reservas territoriales de los centros de población;*
- VIII. La zonificación y control de los usos y destinos del suelo;*
- IX. La promoción del equipamiento urbano, infraestructura y la debida prestación de los servicios públicos;*

ARTÍCULO 5o.- *Toda acción en predios o áreas que genere la transformación de suelo rural a urbano; las fusiones, subdivisiones y fraccionamiento de terrenos para el asentamiento humano; los cambios de utilización de éstos; así como todas las acciones de urbanización y edificación que se realicen en la Entidad, cualesquiera que sea su régimen jurídico o su condición urbana o rural, estarán sujetas a cumplir sin excepción, las disposiciones del presente ordenamiento.*

Los actos, contratos y convenios relativos a la propiedad, posesión, aprovechamiento o cualquier otra forma jurídica de tenencia de inmuebles, no podrán alterar el uso, destino, reserva o provisión establecido en los planes de desarrollo urbano aplicables.

ARTÍCULO 17.- *Los Ayuntamientos de los Municipios del Estado tendrán en materia de desarrollo urbano las atribuciones siguientes:*

- II. Definir y administrar la zonificación que se derive de la planeación del desarrollo urbano y controlar, regular y vigilar las reservas, los usos y destinos del suelo en su jurisdicción;*

De tal modo, esta autoridad federal debe considerar que la misma autoridad municipal, encargada de la aplicación del Plan de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit, 2017, previó este tipo de situaciones, y mediante la emisión de las licencias de funcionamiento y las licencias de construcción, otorgó la viabilidad de uso de suelo, construcción y funcionamiento del proyecto.

Aunado a lo anterior, de igual forma es importante señalar que las obras actualmente edificadas que conforman el proyecto al día de hoy, ya fueron sancionadas por parte de la PROFEPA, a través de su delegación en el Estado de Nayarit; de esta manera resulta en que el enfoque de los resultados de la evaluación expuestos en la MIA-P del proyecto, se limitan a la operación y mantenimiento de las obras construidas y la viabilidad de las medidas de compensación ofrecidas, ya que el carácter de una MIA es preventivo y no correctivo.

Asimismo, se considera que la importancia ambiental vinculante con los Planes o Programas de Desarrollo Urbano de acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 segundo párrafo de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** para el caso del proceso de evaluación del impacto ambiental tiene su razón de ser con el fin de crear una planeación organizada encaminada a proyectos sustentables y principalmente propiciar el cumplimiento de la urbanización respetando la integralidad del medio ambiente; es decir, respetando las zonas consideradas para tal fin como lo pueden ser las áreas silvestres, espacios verdes, áreas naturales protegidas, cuerpos de agua y zonas ecológicas.

Para el caso del proyecto según el PMDUC el uso de suelo permitido y compatible es el Turístico Hotelero Estratégico de baja densidad el cual no establece en sus restricciones o parámetros, alguna de índole ambiental al ser una zona catalogada además como zona urbanizable, lo cual concuerda con el tipo de uso de suelo definido por el INEGI como Asentamiento Humano.

III.3 Áreas Naturales Protegidas

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, por lo que el proyecto no influye en ninguna de ellas; sin embargo, se mencionan las que están más próximas al proyecto.

III.3.1 Área Natural Protegida (Federal)

El área Natural protegida Federal más cercana al área del proyecto es la de "C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit", en donde su polígono de aplicación se encuentra aproximadamente a 10.80 km de distancia. (Ver **Figura III.3**)

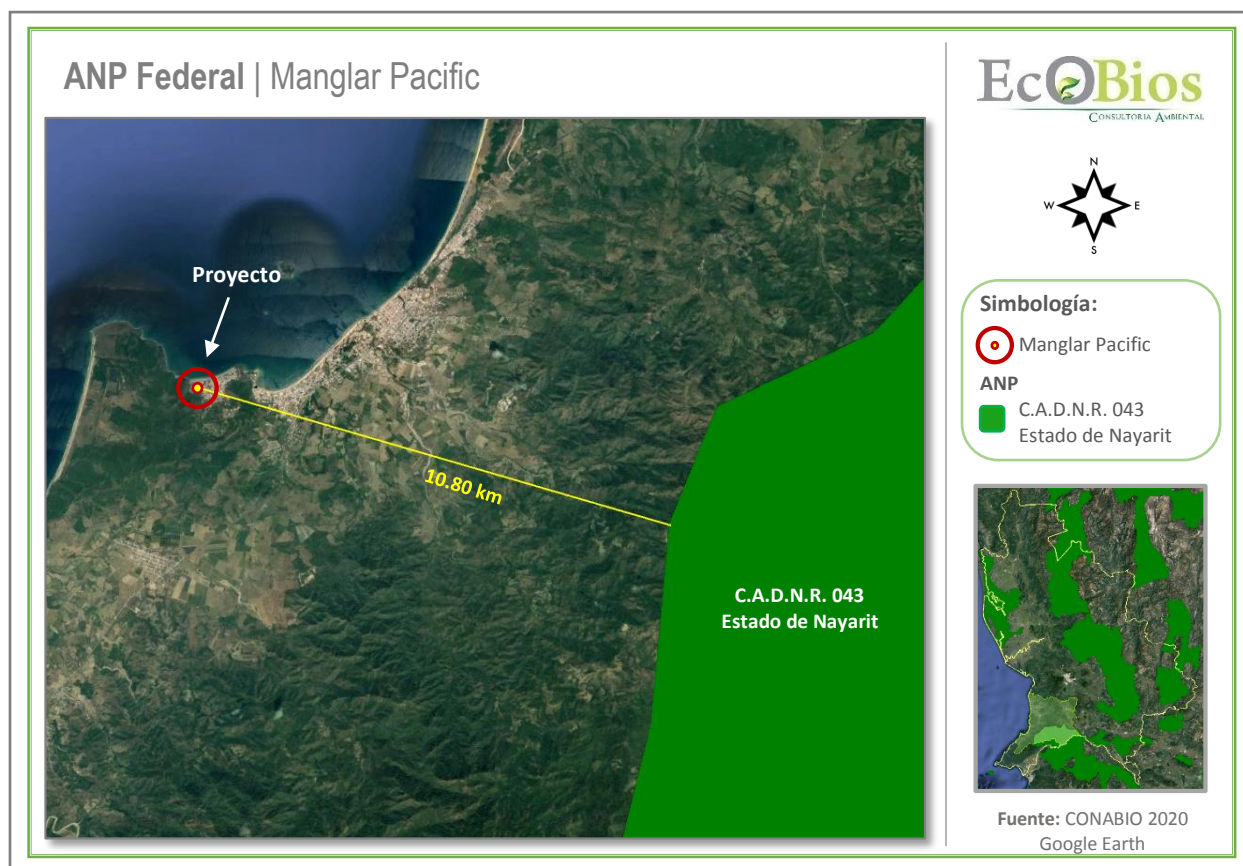


Figura III.3 Área Natural Protegida Federal de mayor proximidad al proyecto (C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit)

III.3.2 Área Natural Protegida (Estatad)

El proyecto en cuestión se localiza a 3.71 km de distancia del Área Natural Protegida Sierra de Vallejo, en categoría de Reserva de la Biósfera Estatal. (Ver **Figura III.4**).



Figura III.4 Área Natural Protegida Estatal de mayor proximidad al proyecto (Sierra de Vallejo)

III.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

La zona del proyecto no forma parte de ningún área de importancia para la conservación de las aves (AICA), la más cercana al proyecto es la denominada genéricamente como Islas Marietas (ver **Figura III.5**).

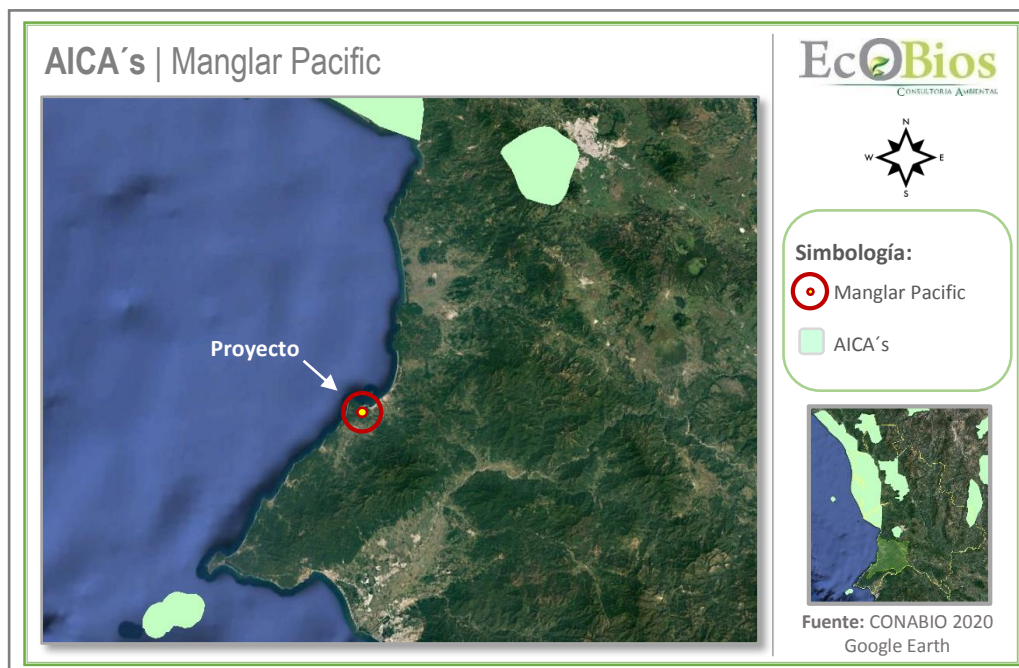


Figura III.5 AICA's de mayor proximidad al polígono del proyecto

III.5 Regiones Prioritarias

III.5.1 Región Hidrológica Prioritaria

El presente proyecto no pertenece a ninguna región hidrológica prioritaria, la más cercana al área de estudio es la número 23. San Blas – La Tovar.

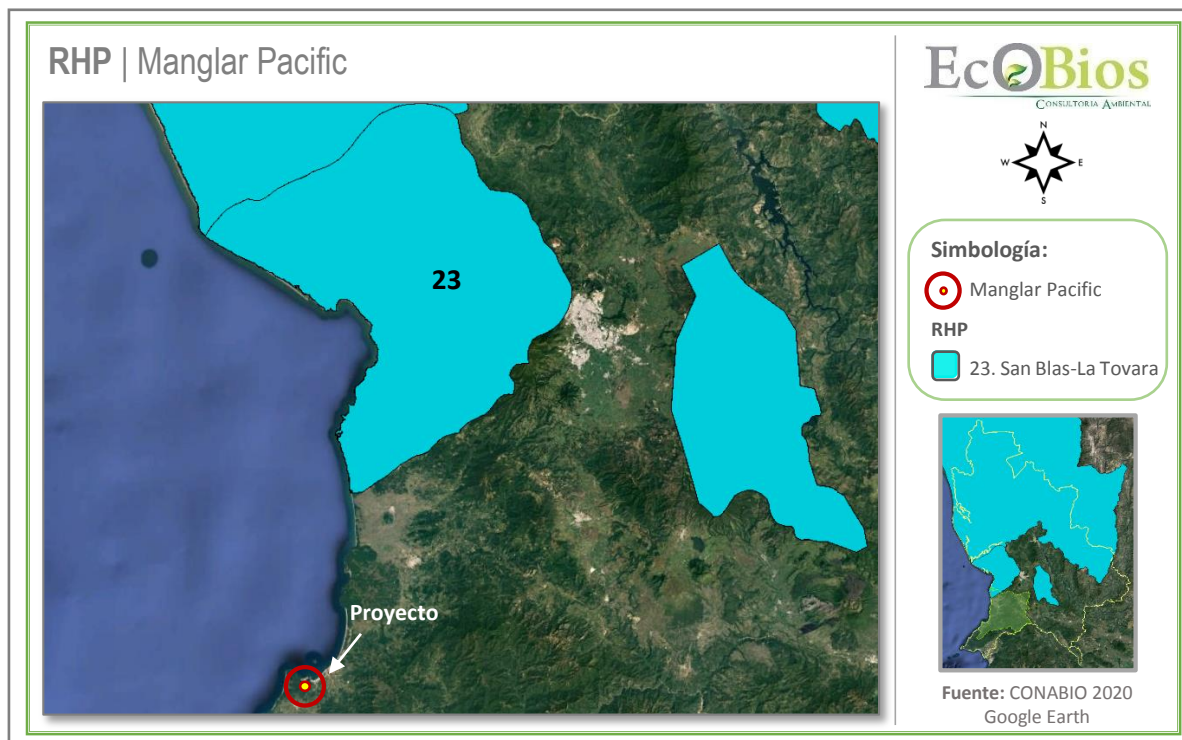


Figura III.6 RHP de mayor proximidad al proyecto (23. San Blas-La Tovar)

III.5.2 Región Marina Prioritaria

Región Marina Prioritaria número **22. Bahía de Banderas.**

Estado(s): Nayarit-Jalisco.

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

Extensión: 4,289 km².

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

Descripción: Acantilados, playas, lagunas, litoral, estuario, humedales, arrecife, islas, bajos. Eutroficación baja.

Biodiversidad: Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas. Especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia guacayule* y *Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Zona de anidación

de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

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

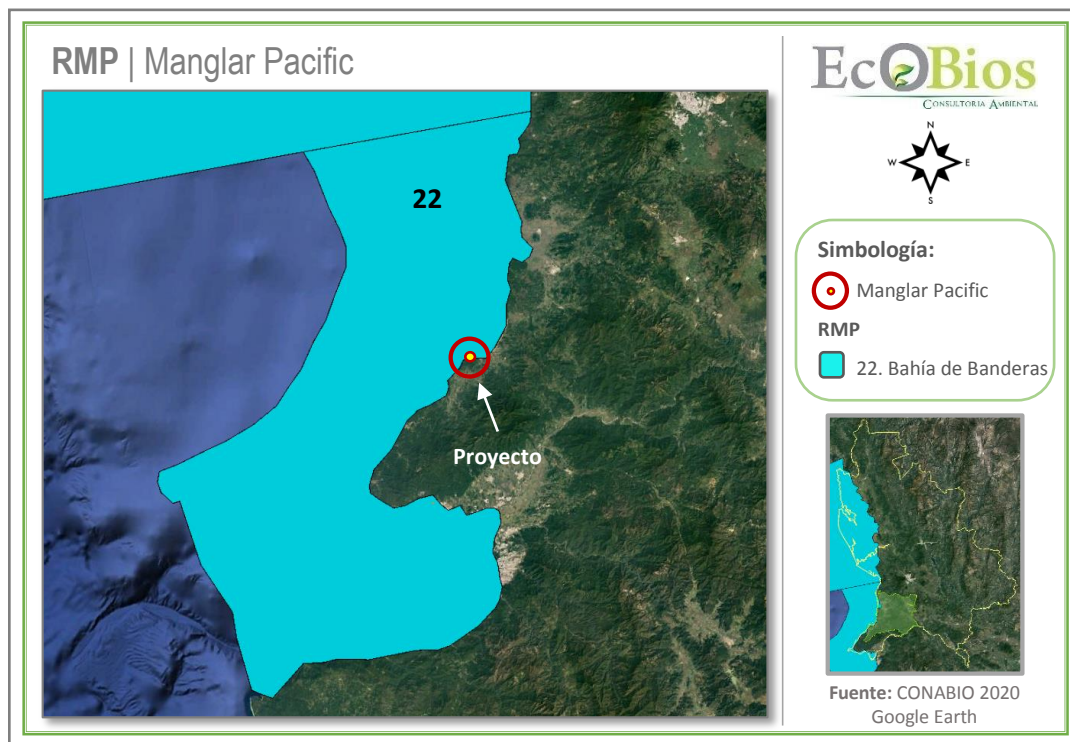


Figura III.7 Localización del polígono respecto a la RMP Bahía de Banderas

El presente proyecto no implica la modificación del entorno, ya que se trata de un área perturbada. De acuerdo con el INEGI, el uso de suelo, es de Asentamientos Humanos, por lo que no contraviene con lo planificado para la zona.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

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

Tabla III.3 Normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto

| Norma Oficial Mexicana | Especificaciones | Vinculación con el proyecto |
|------------------------------|--|--|
| NOM-002-SEMARNAT-1996 | Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. | Las aguas residuales generadas por el proyecto se consideran de uso doméstico, ya que solo se contemplan por el uso de sanitarios y aguas jabonosas por el uso de lavabos y regaderas. Por lo que se considera que estas no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma, dichas aguas residuales serán |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| | | descargadas a la red municipal de aguas negras. |
| NOM-022-SEMARNAT-2003 | Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. | Esta norma es aplicable al proyecto ya que se encuentra colindante a una zona de vegetación de mangle y dentro de asentamientos humanos, aunque en el predio del proyecto no existe ningún individuo de mangle, este se encuentra colindante al proyecto en el estero Los Ayala, por lo que para dar cumplimiento a las especificaciones de la presente norma se llevarán a cabo medidas de compensación descritas en el capítulo VI del presente estudio. |
| NOM-041-SEMARNAT-2015 | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. | Los vehículos que sean utilizados para la operación y mantenimiento del proyecto estarán bajo un esquema de mantenimiento continuo, esto con el propósito de evitar que se rebasen los parámetros establecidos en las NOM's. Es importante resaltar que estas actividades no se realizarán en las inmediaciones del proyecto, sino en lugares especializados y autorizados por el Ayuntamiento de Compostela, de los cuales se obtendrá un comprobante que será incluido en los informes anuales que se presentarán a la Autoridad. |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 | Protección ambiental – Especies nativas de México Flora y Fauna silvestres – Categorías en riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. | Esta norma aplica al proyecto ya que en el sistema ambiental del mismo se pueden encontrar especies catalogadas en alguna categoría de riesgo. A las cuales, en caso de presentarse en el predio, se les dará una atención especial, éstas se encuentran identificadas en el capítulo IV del presente estudio. Sin embargo, es importante destacar que el proyecto en sí, no afecta directa o indirectamente a la fauna silvestre catalogada en la norma, por encontrarse totalmente en área urbana. |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| NOM-080-SEMARNAT-1994 | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. | Todo vehículo que sea utilizado para las actividades de operación del proyecto estará bajo un estricto control en su mantenimiento, esto con el propósito de evitar que se rebasen los parámetros establecidos en las NOM's. |
|------------------------------|---|--|

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

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

| ESPECIFICACIONES | VINCULACIÓN |
|---|---|
| Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. | De acuerdo al Uso de Suelo Serie VI del INEGI el área del presente proyecto está conformada por asentamientos humanos; sin embargo, se encuentra colindante al ecosistema de manglar, motivo por el cual le es aplicable la presente norma, de igual manera es importante destacar que dentro del predio no se encuentra ningún individuo de mangle. Las obras que conforman el proyecto están presentes desde años atrás (Ver anexo I, compra venta del terreno), por lo tanto, dicho predio ya impactado carece de vegetación prioritaria para el sistema costero y de manglar, enclavado en una zona que se encuentra impactada por diversas construcciones de viviendas de densidad media y baja, así como de servicios de venta de productos. |
| 4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento. | Todos los residuos que sean generados por las actividades de operación y mantenimiento del proyecto serán clasificados y puestos a disposición para su respetiva recolección por parte de la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.). |
| 4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso. | No se realizarán descargas al estero colindante, ya que los bungalows se encuentran conectados a la red de drenaje de la localidad de Los Ayala, por lo tanto, cumple con la normatividad vigente. |

| ESPECIFICACIONES | VINCULACIÓN |
|--|---|
| 4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero. | El agua necesaria para la realización y funcionamiento del proyecto se obtendrá por medio de contrato de agua ante el Municipio de Compostela, Nayarit, ya que el predio cuenta con abasto de agua potable. |
| 4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo" | El predio se encuentra colindante a la comunidad de manglar, dicha comunidad se encuentra en un estado semiconservado, ya que se encuentra inmerso en zona urbana. Si bien no se cumple con el límite de 100 metros de restricción que indica la presente norma se hará uso de lo establecido en el numeral 4.43 de la misma. |
| 4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen. | No aplica, ya que se trata de la operación y mantenimiento de las obras existentes. No se pretende la construcción de nueva obras. |
| 4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental. | El presente proyecto se encuentra localizado en un uso de suelo considerado por el INEGI como Asentamiento Humano y por el PMDUC como TH-2-EST (Turístico Hotelero Estratégico de Baja Densidad), por lo que, para la realización de las actividades, no se realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales. |
| 4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros. | La disposición de residuos sólidos, se realizará en contenedores con tapadera, debidamente rotulados (orgánico e inorgánico) para la separación de los mismos. Estos serán recolectados por la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.), para su disposición final donde indique el Ayuntamiento. |
| 4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente." | Para cumplir con lo establecido en el presente numeral se propone una medida de compensación enfocada en aumentar la superficie de manglar. Siendo ésta una plantación de Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>) en el Ecosistema de Manglar de Los Ayala, colindante al polígono del proyecto, con individuos regenerados por las mismas semillas que se desprenden de las plantas del área, donde existe menor densidad de plantas o claros de vegetación. Ver medida de compensación en capítulo VI. |

El proyecto, por sus características, no influirá negativamente en la vegetación de mangle que existe en el Estero ya que no representa un riesgo de contaminación del agua del mismo, no incluye obras de extracción de agua ni lodos, los servicios de agua potable, el servicio de recolección de residuos será proporcionado por la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.), las aguas residuales están conectadas a la red de drenaje de la localidad de Los Ayala. Por tanto, atendiendo al acuerdo mediante el cual se adiciona la especificación 4.43 con el fin de quedar exento del numeral 4.16, se establecen en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental medidas de compensación en beneficio de los humedales.

Cabe aclarar que el citado proyecto no afectará la microcuenca del estero.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto..... | 2 |
| IV.2 Delimitación del área de influencia | 8 |
| IV.3 Aspectos abióticos | 11 |
| IV.3.1 Clima | 11 |
| IV.3.2 Fenómenos climatológicos..... | 12 |
| IV.3.3 Geología | 13 |
| IV.3.4 Fisiografía | 14 |
| IV.3.5 Edafología..... | 16 |
| IV.3.6 Hidrología superficial | 18 |
| IV.3.7 Hidrología subterránea | 20 |
| IV.4 Aspectos bióticos | 22 |
| IV.4.1 Vegetación | 22 |
| IV.4.2 Fauna..... | 27 |
| IV.4.3 Paisaje | 29 |
| IV.5 Medio Socioeconómico | 30 |
| IV.5.1 Población..... | 30 |
| IV.5.2 Población económicamente activa..... | 30 |
| IV.5.3 Medios de comunicación | 31 |
| IV.5.4 Agua Potable | 31 |
| IV.5.5 Drenaje sanitario | 31 |
| IV.5.6 Electricidad y alumbrado | 31 |
| IV.5.7 Manejo de residuos sólidos..... | 31 |
| IV.5.8 Centros educativos..... | 32 |
| IV.5.9 Centros de Salud | 32 |
| IV.5.10 Recreación y deporte | 32 |
| IV.5.11 Actividades económicas | 32 |
| IV.5.12 Actividades agrícolas | 32 |
| IV.5.13 Actividades ganaderas..... | 33 |
| IV.5.14 Actividad forestal | 33 |
| IV.5.15 Actividad pesquera..... | 33 |
| IV.5.16 Actividades industriales..... | 33 |
| IV.5.17 Actividades turísticas..... | 34 |
| IV.5.18 Factores socioculturales | 34 |
| IV.6 Diagnóstico ambiental..... | 34 |

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

Inventario Ambiental

Este apartado menciona la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto; con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

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

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

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

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

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

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

Como primer plano, se consideró la Microcuenca La Joya (La Bloquera), ya que es uno de los parámetros que permiten definir espacios geográficos en base a vulnerabilidad ambiental, esto de acuerdo con el estudio de **"La Microcuenca como elemento de estudio de la vulnerabilidad ambiental"**¹, que señala:

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

Sin embargo, al llevar a cabo el análisis cartográfico, como se puede apreciar en la imagen siguiente, se encontró que el sitio del proyecto queda fuera de la delimitación de la Microcuenca más cercana.

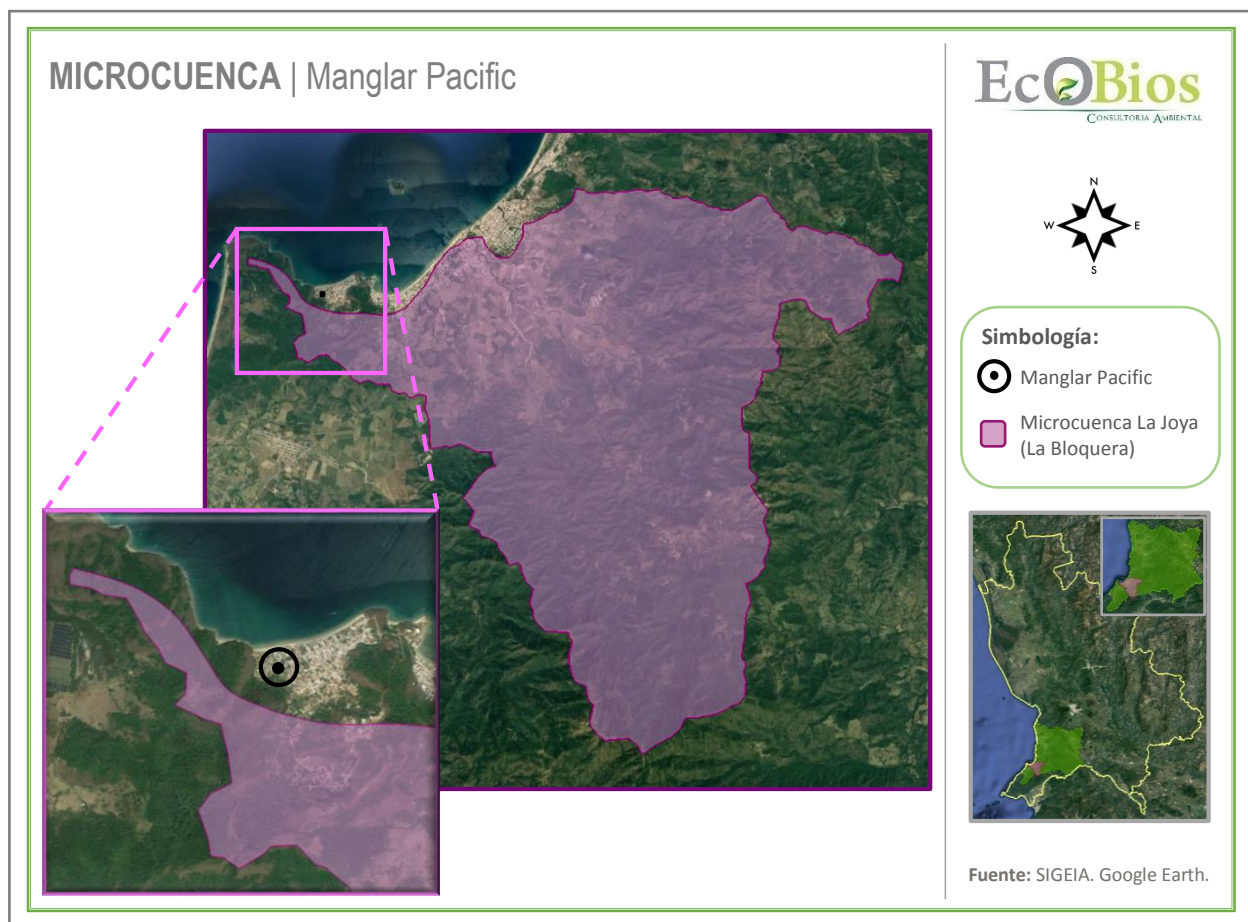


Figura IV.1 Ubicación del proyecto respecto a la Microcuenca

¹ Norberto Alatorre Monroy – Centro de Estudios de Geografía Humana

Por tal motivo y considerando que el proyecto es muy puntual por el tipo de actividades a desarrollar en él, por la superficie de ocupación de las obras y por los posibles impactos que éste causará sobre el ambiente, se identificó un Sistema Ambiental (SA), delimitado por los ecosistemas definidos por el INEGI que tienen interacción y relación entre sí, que se componen principalmente de una zona urbanizada abarcando construcciones de la franja costera de Los Ayala en donde se destaca principalmente la presencia de vegetación arbórea y arbustiva característica de la Selva mediana subcaducifolia, así como campos de cultivo agrícola, colindantes a éste.

Considerado lo indicado en los párrafos anteriores, se obtuvo la delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto con una superficie aproximada de 573.2 ha, tal y como se muestra en la siguiente figura:

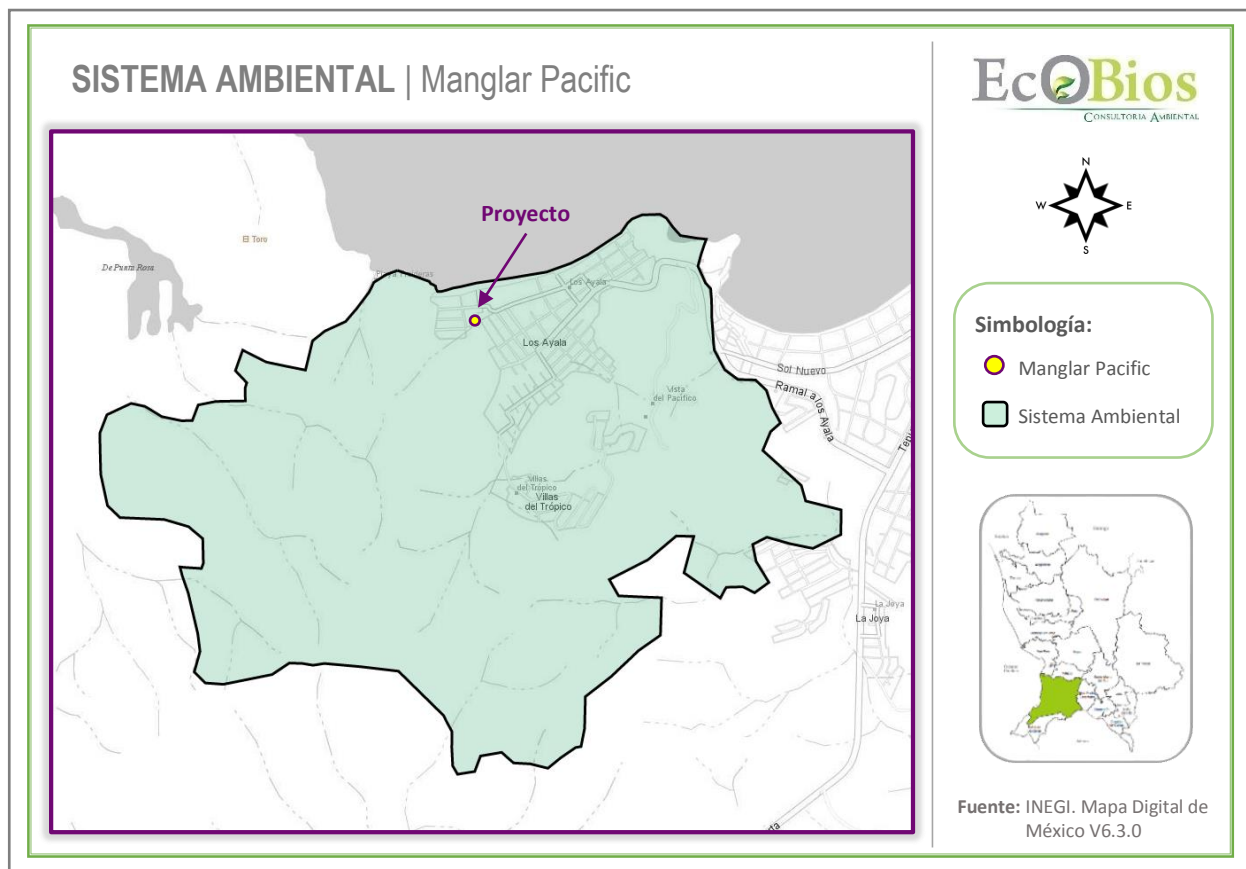


Figura IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto

El sistema ambiental identificado para el proyecto se compone de 2 usos de suelo según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI, los cuales son: Asentamiento Humano y Selva Subcaducifolia. **(Figura IV.3)**

Por el uso de suelo de Asentamiento Humano al que pertenece el proyecto, se observa la presencia de actividad antropogénica muy marcada, la tendencia de la zona es al desarrollo turístico y habitacional, ya que el proyecto se localiza dentro de la "Riviera Nayarit".

Por lo que se prevé que, en esta zona, siempre y cuando se considere y permita la construcción de proyectos sustentables con adecuadas medidas de mitigación, compensación y prevención, la calidad ambiental, social, económica y cultural del Sistema Ambiental incrementará. Dentro del sistema ambiental, colindante al uso de suelo del predio del proyecto se encuentra vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia.

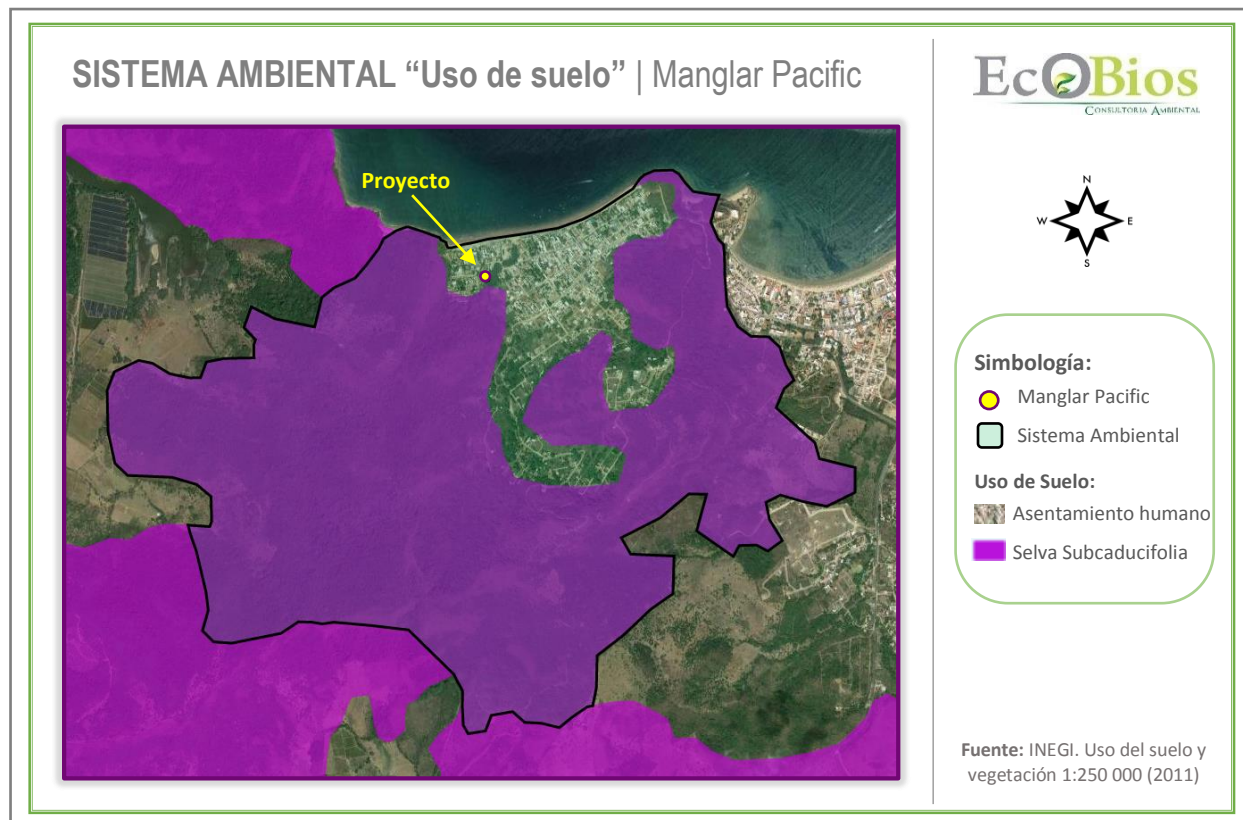


Figura IV.3 Tipos de uso de suelo dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto

Tabla IV.1 Superficie de los tipos de uso de suelo presentes en el sistema ambiental del proyecto

| Uso de Suelo | Hectárea | % |
|----------------------|----------|-------|
| Asentamiento Humano | 82.21 | 14.34 |
| Selva Subcaducifolia | 490.99 | 85.66 |

Considerando que el uso de suelo en el predio es de asentamiento humano, y las características bióticas y abióticas del proyecto ya se encuentran impactadas de manera negativa, se prevé que el proyecto mejorará las condiciones generales, esto se podrá confirmar con la información y análisis de los capítulos posteriores, mediante la implementación de la mayor cantidad de medidas de mitigación, compensación y prevención que sean posibles. Sin embargo, se debe prever que el desarrollo sea siempre con un enfoque sustentable con la implementación de medidas de mitigación, compensación y prevención, para brindar calidad ambiental, social, económica y cultural en la región.

Asimismo, colindante al predio dentro del sistema ambiental se encuentra el Estero Los Ayala, conformado por una comunidad de mangle semi-conservada, sin posibilidad de crecimiento puesto que se encuentra inmersa en la zona urbana de Los Ayala (ver **Imagen IV.1**); es importante mencionar, que dicha comunidad de manglar no aparece en las cartas de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI en su Mapa Digital de México V6.3.0, ni en el Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO o el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del impacto Ambiental (SIGEIA); sin embargo, dicho Estero figura dentro de la Delimitación Oficial vigente de la SEMARNAT, de igual manera es considerado por la PROFEPA; por lo que, se contemplan dentro del presente estudio medidas de prevención, enfocadas a la conservación de esta comunidad de manglar perteneciente al estero en mención.



Imagen IV.1 Vista de la comunidad de manglar colindante el predio del proyecto

En base a lo anterior, se tiene que la comunidad de mangle del estero presente en el área de estudio, se encuentra abarcando una superficie aproximada de 5,057.755 m² dentro de la zona urbana de Los Ayala, lo que representa el 0.09% dentro de la superficie de Asentamiento Humano contemplada en el Sistema Ambiental del proyecto.

A continuación, se describe el ecosistema existente en el Sistema Ambiental:

- **Asentamiento Humano:** El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran.

Comúnmente se le conoce como zona urbana y se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en este caso, Los Ayala es considerado como zona urbana.

El predio se encuentra inmerso directamente en los asentamientos humanos según las cartas de vegetación del INEGI.

- **Selva Subcaducifolia:** Comunidades arbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y cuyos componentes vegetales pierden las hojas del 50% al 75% durante la época seca del año.
- **Selva Mediana Subcaducifolia:** Este tipo de vegetación se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 229 mm y una temperatura media anual que va de los 25.9 a los 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza a una altitud que oscila entre los 150 y 1250 m, ocasionalmente se presenta a los 1 000 msnm.

El material parental que sustenta a este tipo de vegetación es en donde abundan rocas basálticas o graníticas y donde hay afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundante pedregosidad o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7.

Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30m. La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo.

➤ **Vegetación secundaria arbórea:** Es una variante de la selva mediana subcaducifolia y se presenta donde se ha talado la selva natural y por alguna razón se han abandonado estos terrenos y se ha permitido el inicio de la recuperación de la cubierta vegetal natural, presentando las siguiente dominancia de especies; en el estrato arbóreo con alturas de 13 a 20 m *Guazuma ulmifolia* y *Cochlospermum vitifolium*, en el estrato medio con alturas de entre 5 y 10 m *Acacia cymbispina*, *Bauhinia unguolata* (Pata de cabra), *Erythroxylon mexicanum* (Palo chino), *Pseudobombax sp.* (Clavelina) y *Conostegia xalapensis* (Negrito), en el estrato inferior con alturas de entre 0.2 y 0.4 m *Ruellia albicaulus* (Hierba del toro), *Henrya sp.* (Ramoncillo) y *Sida sp.* (Malva).

- **Manglar:** Una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

IV.2 Delimitación del área de influencia

El **área de influencia** se delimitó considerando los impactos negativos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente (ver **Tabla IV.2**), esto conlleva a evaluar la interacción del medio con el proyecto y viceversa, considerando que el proyecto tiene una superficie de 902.379 m², y que se trata de Bungalows con una superficie ocupada por obras de 554.3 m², el impacto que podrá ocasionar sobre la zona será principalmente puntual, considerando que la mayor afluencia será en periodos vacacionales y fines de semana. Las aguas residuales que se generaren, serán vertidas por medio de tubería a la red municipal de drenaje, además no se contempla ni se realizó remoción de vegetación forestal, no se generarán emisiones a la atmósfera por fuentes fijas, los Residuos Sólidos Urbanos que se generen serán manejados en contenedores con tapadera, separados en dos criterios: orgánicos e inorgánicos, mismos que serán recolectados por la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.), además se aplicarán las medidas de mitigación contempladas en el presente estudio (**Capítulo VI**). Dicho lo anterior, el impacto que podrá ocasionar sobre la zona será principalmente puntual, ya que, las actividades de operación de los bungalows se realizarán únicamente en la superficie de éstas como se explica a detalle en la tabla siguiente.

Tabla IV.2 Descripción de los impactos principales por componente ambiental que pudiera presentarse en el área del proyecto

| Impactos | Superficie de Influencia donde se podrán sentir |
|--|--|
| SUELO | |
| Afectación por generación de residuos sólidos urbanos (RSU). | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Polígono del proyecto</u>: 902.379 m². ▪ <u>Inadecuada disposición de los RSU</u>: Infiltración de lixiviados, quema de estos. ▪ <u>Hacia la zona de la comunidad de manglar</u>: Desplazamiento por mala disposición de estos con el viento sobre el manglar por los visitantes y trabajadores. ▪ <u>Hacia la parte frontal del predio</u>: Donde se dispondrán los residuos para su recolección: En caso de derrame vertimiento de basura que pudiera dispersarse se consideran 20 m. |
| MANTOS FREÁTICOS (AGUA) | |
| Explotación desmedida de recurso agua para efectos de actividades de operación del proyecto. | Existe dotación de servicio de agua potable por parte del Ayuntamiento, el uso del recurso solo se hará puntualmente en el polígono del proyecto, para los baños, regaderas, lavabos y las tarjas de la cocina. Por otro lado, el llenado de la alberca será a través de la contratación de pipas Autorizadas por el Ayuntamiento. |
| Generación de Aguas Residuales: Posible contaminación de los mantos freáticos, suelo y subsuelo. | Las aguas residuales que se generarán, serán vertidas por medio de tubería a la red de drenaje de la localidad. Ningún tipo de aguas residuales serán descargadas al subsuelo. |
| FLORA Y FAUNA | |
| Ahuyentamiento y afectación. | El predio del proyecto no es zona de anidación, o resguardo de especies de fauna ni en él se encuentra alguna comunidad de vegetación nativa o forestal que pudieran ser afectados de manera significativa por las actividades del proyecto al encontrarse en asentamiento humano, aunado a que las pocas especies de fauna que pudieran transitar por el predio se encuentran adaptadas a dichas actividades y utilizan zonas de playa o predios anexos, principalmente el estero colindante, que si presentan algunas franjas o manchones de |

| | |
|--|---|
| | vegetación de este tipo, que pudieran servir de sitios de anidación o resguardo. Por lo que el proyecto no ejerce influencia directa sobre estos componentes ambientales. |
| Superficie promedio de Influencia directa del proyecto en sus diferentes etapas y actividades | 100 m a la redonda |

Aunado a lo anterior, se observa que el Área de Influencia, se encuentra en una zona con un uso de suelo de Asentamiento Humano (Uso de Suelo, Serie VI, INEGI) (ver **Figura IV.4**), en la cual se aprecia que el sitio se encuentra fragmentado por las diferentes actividades antropogénicas que han influenciado sobre el medio ambiente, así como la expansión demográfica que ha surgido por la localidad de Los Ayala (ver **Tabla IV.3**), por lo que se considera como un lugar perturbado desde tiempo atrás, cuestión que se puede observar en el análisis realizado en el capítulo II del presente estudio. Por otro lado, se tiene la comunidad de manglar semiconservada va perdiendo terreno por la expansión demográfica de la zona; sin embargo, como se mencionó con anterioridad, se contemplan medidas para la conservación y preservación de dicha comunidad de manglar por parte del proyecto. Las actividades recreativas serán únicamente diurnas, y se prevendrá y cuidará la limpieza de la zona; así como el cuidado de las especies que pudieran presentarse en el área del proyecto.

Es importante que se considere el impacto socioeconómico que será positivo, ya que traerá mayor flujo económico para los pobladores cercanos, además de empleos. Dicho lo anterior, se tomó como área de influencia un radio aproximadamente de 100 m a la redonda respecto del polígono del proyecto.

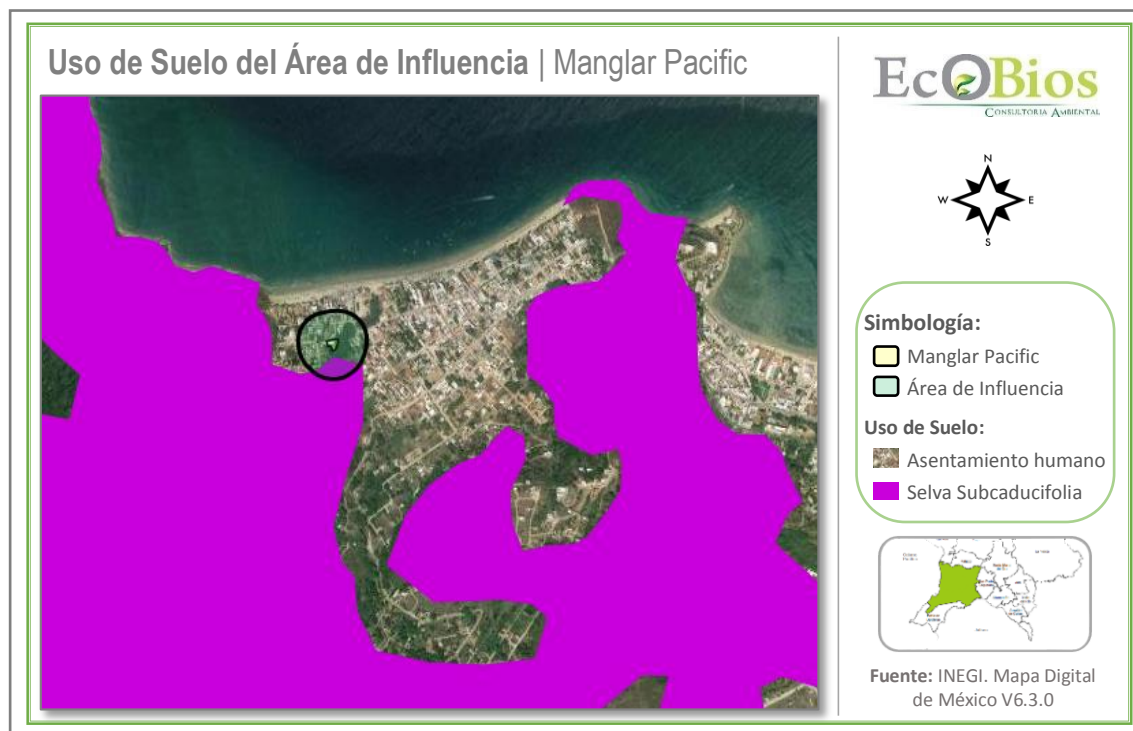


Figura IV.4 Uso de Suelo del Área de Influencia del proyecto

Tabla IV.3 Tabla de fotografías del Área de Influencia

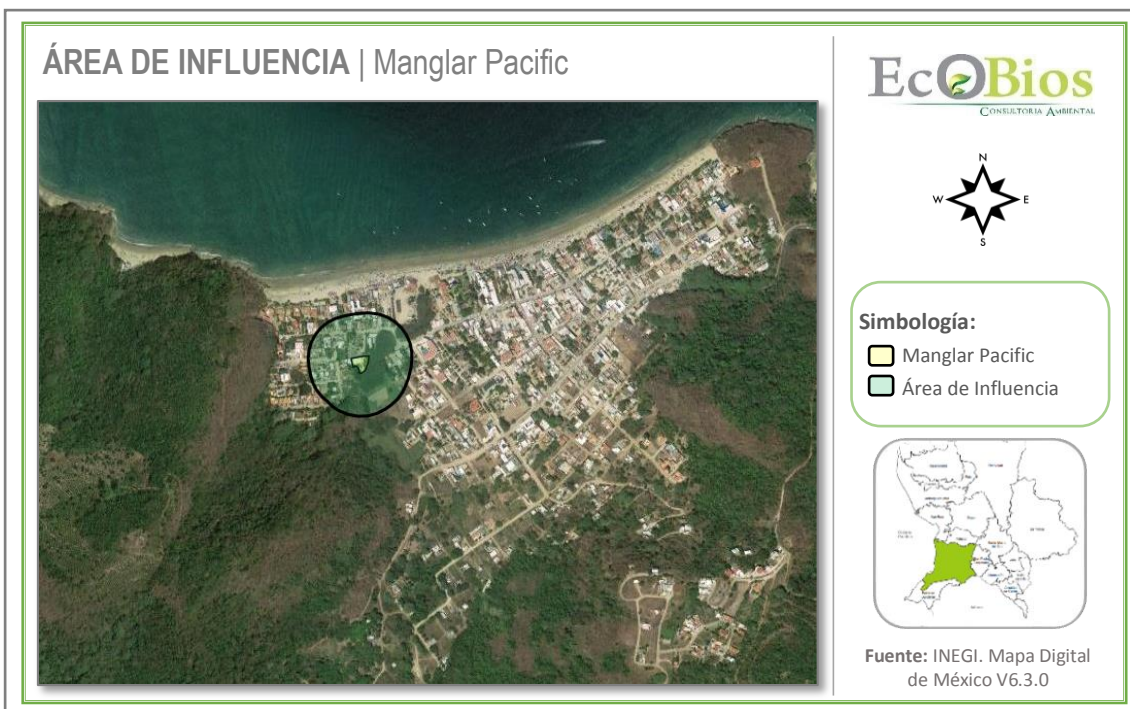
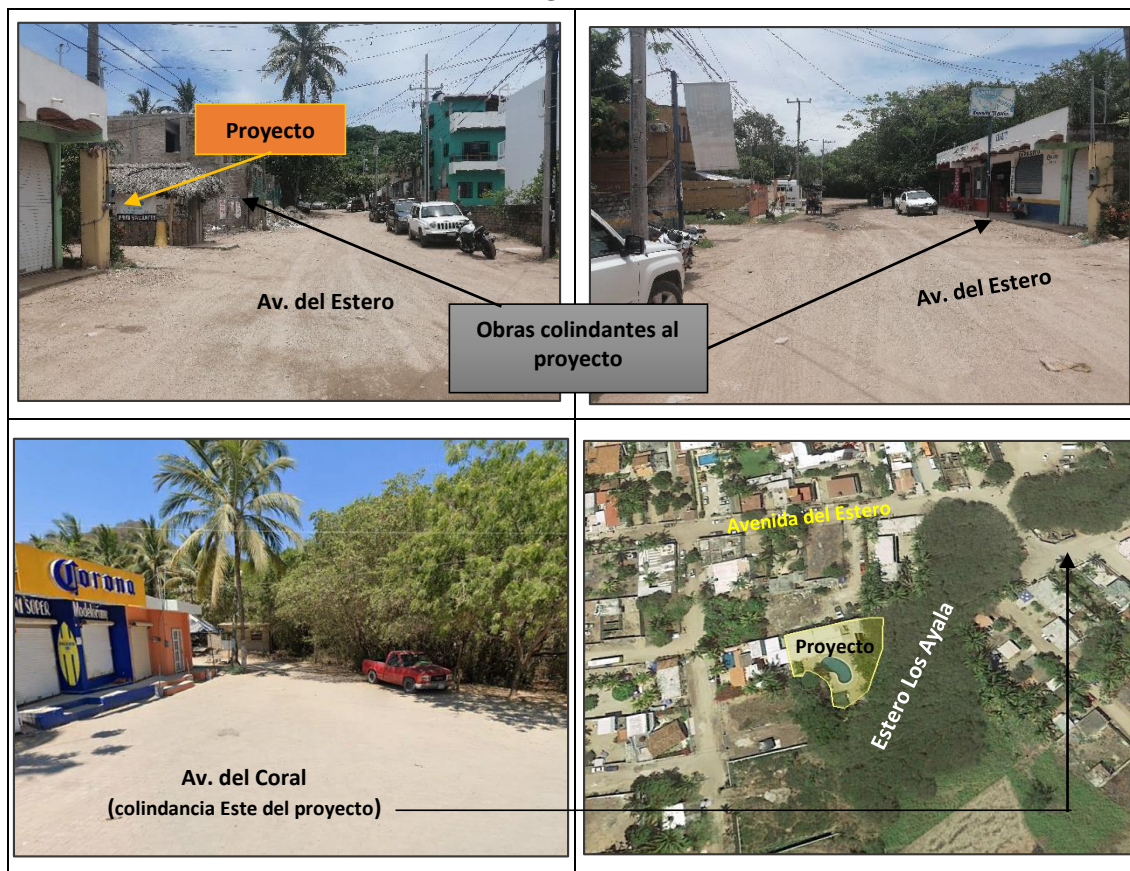


Figura IV.5 Imagen Satelital del Área de Influencia del proyecto

En la **Figura IV.5** se observa el contexto en el que se encuentra el área de estudio, el cual principalmente abarca la zona urbana de la localidad de Los Ayala, en un área totalmente fraccionada y ocupada por casas habitación, algunos pequeños hoteles y/o bungalows, comercio local, entre otros; por otro lado, al Norte se encuentra la playa y el Océano Pacífico, al Sureste la comunidad semiconservada de manglar dentro del estero colindante.

IV.3 Aspectos abióticos

IV.3.1 Clima

De acuerdo a las cartas de Unidades Climáticas del INEGI, el clima que se encuentra en el área del proyecto, corresponde al tipo Aw2(w) cálido subhúmedo con lluvias de verano, tal como se muestra en la **Figura IV.6**.

Este tipo de clima es el más húmedo de los subhúmedos con un cociente P/T mayor de 55.3, la lluvia media anual es mayor de 1,200 mm y la temperatura media anual presenta un valor de 22°C.

La precipitación tiene su máxima incidencia en el mes de septiembre con un valor que oscila entre 390 y 400 mm y la mínima se presenta en abril con un valor de 5 mm, el régimen térmico más caluroso se registra en agosto con una temperatura que va de 28 a 29°C, el mes más frío es febrero con un rango entre 21 y 22°C.

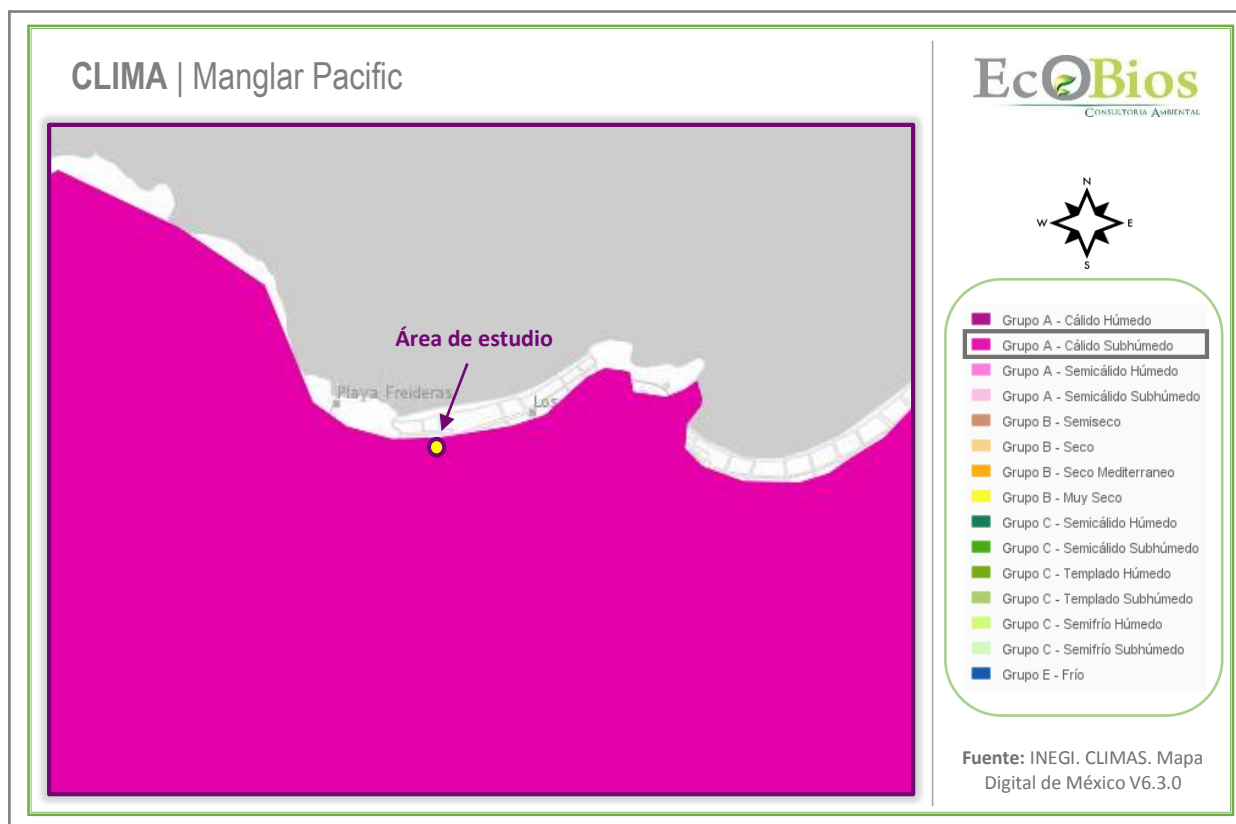


Figura IV.6 Tipo de clima en el área del proyecto



Figura IV.7 Riesgo de Sequía en el Sistema Ambiental

IV.3.2 Fenómenos climatológicos

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



Figura IV.8 Mapa de riesgo por ciclones

Los huracanes que afectan las costas de Nayarit se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15° N iniciando su viaje hacia el Oeste o Noroeste y muy rara vez rebasan los 30° N, debido a la corriente fría de California.

La mayoría de los huracanes que han azotado la zona han sido de categoría 1 y 2 en la escala Saffir-Simpson, o sea, aquellos con vientos máximos entre 120 y 150 km/h y sólo "Rosa" en octubre de 1994 fue categoría 3, con vientos de 180 km/h. Los meses de mayor peligro por azote de CT para la zona son Septiembre y Octubre y sobre todo este último. El huracán Kenna el 25 de octubre del 2002 impactó sobre las costas, con resultados desastrosos, obstante que se ubicó en categoría II de la escala de Simpson. El oleaje fue el más perjudicial, debido a la altura de las olas y el incremento del nivel del mar. Kenna supero en intensidad al huracán "Isidore", de septiembre de 2002, al golpear sobre tierra como categoría IV en la escala de Saffir-Simpson, convirtiéndose en el segundo más poderoso sobre México, en el período de 1980 a 2002, sólo superado por "Gilbert" de septiembre de 1988, el cual alcanzó vientos máximos sostenidos de 270 km/h durante su impacto en Quintana Roo.

En registros históricos del Pacífico, "Kenna" es el tercer más potente en golpear a México, después del Gran Huracán de Manzanillo de octubre de 1959, que alcanzó la categoría V con vientos de 260 km/h y del Huracán "Madeline" de octubre de 1976 que impacto en tierra en Michoacán como categoría IV con vientos de 232 km/h.

IV.3.3 Geología

Principalmente se describen las Rocas que se encuentran en el área del proyecto, que nos indican el origen del suelo y las particularidades que proveen de información para el análisis del presente documento.

De acuerdo con la división de las provincias geológicas (López Ramos, 1983) y de las provincias fisiográficas de la Dirección General de Geografía (INEGI), que coinciden en gran parte, el estado de Nayarit está comprendido en cuatro de ellas: Sierra Madre Occidental, Llanura Costera de Pacífico, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur.

La mayoría de las rocas son ígneas (extrusivas e intrusivas) del Terciario. Les siguen, en cuanto a superficie, los depósitos aluviales, palustres y litorales de edad cuaternaria; en menor cantidad están los depósitos sedimentarios clásticos del Terciario y Cuaternario y volcanoclásticos de diferentes edades; y aún más escasos son los afloramientos de rocas sedimentarias marinas del Mesozoico (Cretácico). Se tienen reportes de rocas metamórficas del Paleozoico (esquistos y mármoles), en las poblaciones Higuera Blanca y Amatlán de Cañas; sin embargo, no se cuenta con dataciones precisas.

En la **Figura IV.9** se observa la geología existente en el área del proyecto, (**Suelo Aluvial**). La descripción de éste tipo de geología es la siguiente:

Aluvial. Cuaternario. Son suelos de origen fluvial, poco evolucionados, aunque profundos. Aparecen en las vegas de los principales ríos. Se incluyen dentro de los fluvisoles calcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien si han sido sometidos a cultivo profundo. Se forman por materiales transportados por corrientes de aguas sobre su superficie. Los suelos aluviales recientes son de textura mediana a moderadamente fina, o sea que son generalmente de textura franco limosa a franco arcillo limosa y tienen algún contenido calcáreo que les comunica un pH algo alcalino, entre 7.4 y 8.4. Son suelos profundos, de topografía plana, con poca pendiente y la ligera alcalinidad causa una agregación muy favorable al ser trabajados. El drenaje interno es mediano.

El suelo aluvial es rico en nutrientes y puede contener metales pesados. Estos suelos se forman cuando los arroyos y ríos disminuyen su velocidad. Las partículas de suelo suspendidas son demasiado pesadas para que las lleve la corriente decreciente y son depositadas en el lecho del río. Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre.

Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

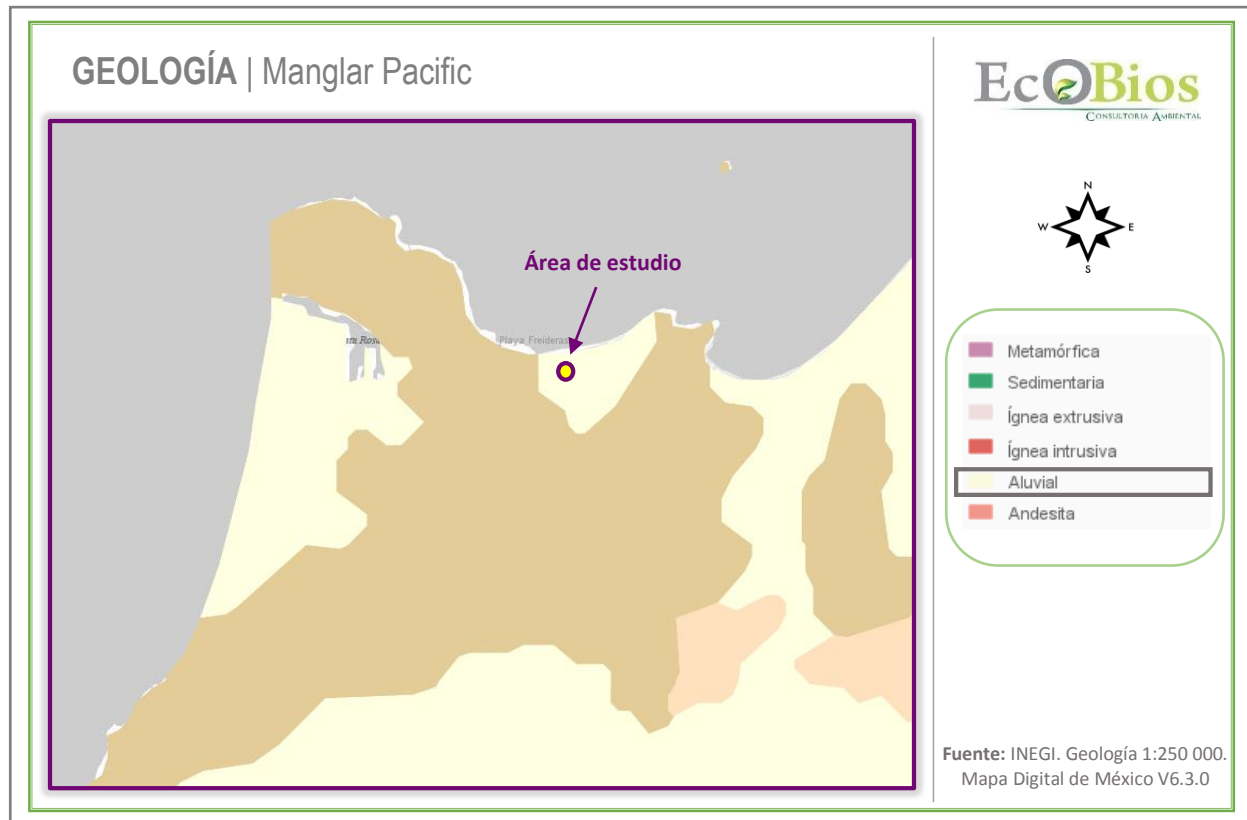


Figura IV.9 Geología del área del proyecto

IV.3.4 Fisiografía

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

El proyecto se localiza en la Provincia fisiográfica conocida como **Sierra Madre del Sur**; en la Subprovincia **Sierras de la Costa de Jalisco y Colima**, como que observa a continuación en la siguiente figura:

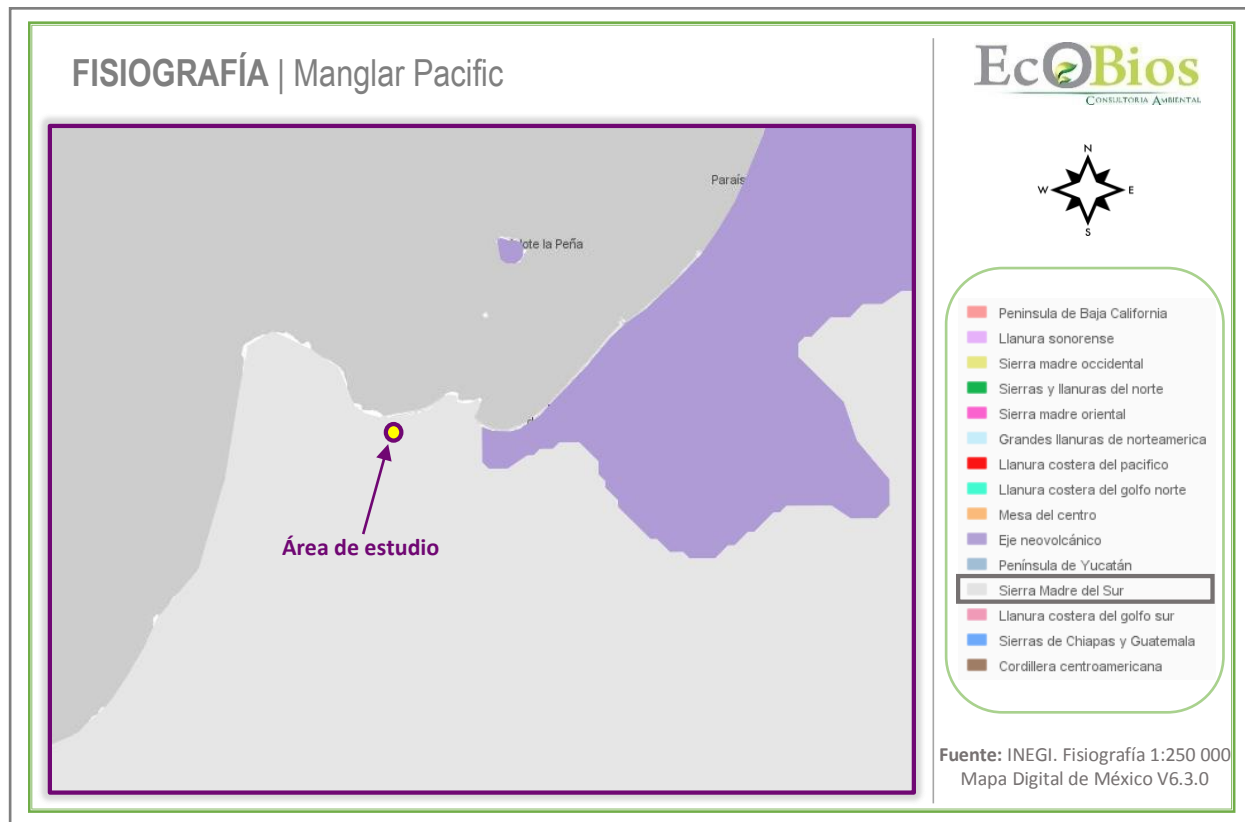


Figura IV.10 Fisiografía del área del proyecto

Provincia Sierra Madre del Sur. Es considerada entre las más complejas del país, debido a su relación con la placa de Cocos. A dicha placa se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas de Oaxaca, Guerrero y Colima, pero sobre todo en la Trinchera de Acapulco, que es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales rasgos morfoestructurales de la provincia (depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa) tengan orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones noroeste-sureste del norte del país.

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

El área del proyecto se encuentra en la topoforma Sierra alta compleja, misma que ocupa el 41.43% de la superficie del municipio.

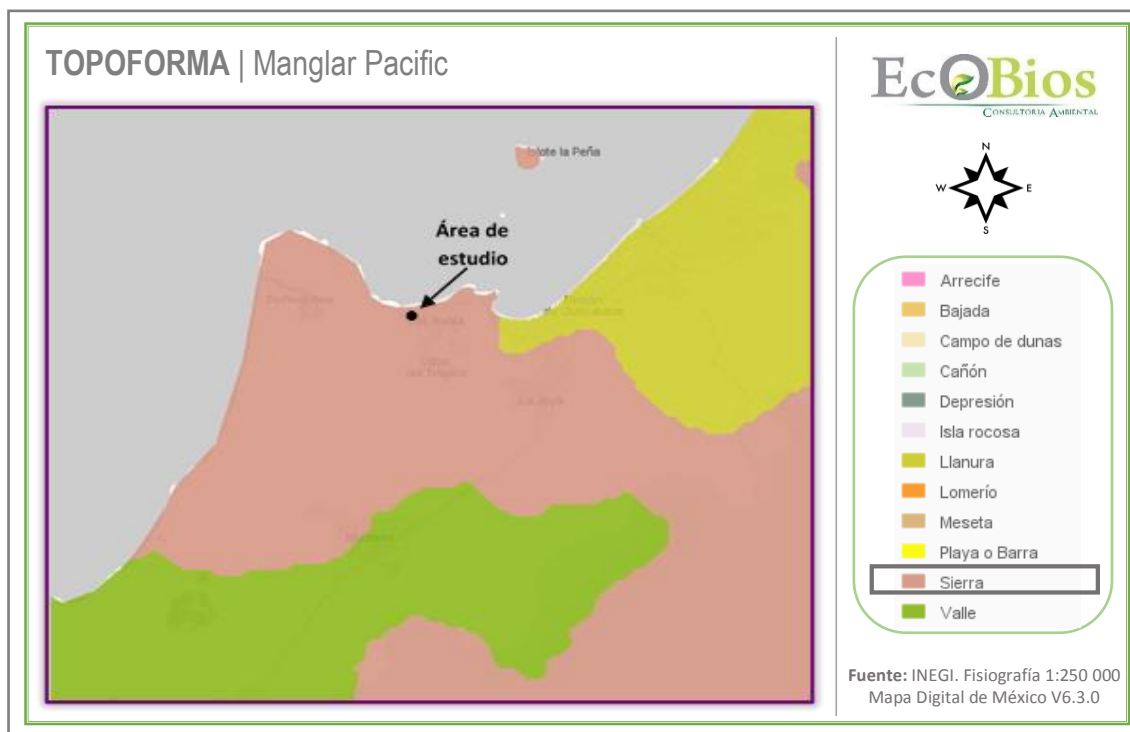


Figura IV.11 Topoforma en la que se encuentra el área del proyecto

IV.3.5 Edafología

La edafología correspondiente al Municipio de Compostela envuelve 20 diferentes tipos de suelos dentro del municipio, los tipos de suelo más relevantes son los siguientes: Feozem Háptico el cual representa el 32% del total del área estatal, Regosol éútrico el cual también representa el 35%. Cambisol éútrico ocupa el 7%, Acrisol Órtico representa el 4%, Luvisol Crómico ocupa el 4%, Acrisol Húmico domina el 3%, Litosol el cual cubre el 3%, Fluvisol Éútrico el cual ocupa el 2% por último el suelo tipo Luvisol Órtico el cual ocupa también el 2% del territorio estatal.

Respecto al área de estudio, la clave de unidad de suelo correspondiente es Hh+Re+Bc/2L, que se descompone de la siguiente manera:

- **Suelo dominante:** Feozem Háptico
- **Suelo secundario:** Regosol Éútrico + Cambisol Crómico
- **Clase textural de suelo dominante** Media
- **Fase física de suelo dominante** Lítica.

El tipo de suelo que se conforma en el área del proyecto se describe a continuación:

Feozem Háptico: Ocupan el segundo lugar en abundancia con 32% de la superficie estatal, se distribuyen de forma extensa en las serranías al noroeste, centro y suroeste de la Sierra Madre Occidental, oeste sureste del

Eje Neovolcánico y en la porción oeste de la Sierra Madre del Sur; localizados en casi todos los tipos climáticos de la entidad, con excepción del cálido húmedo.

Están caracterizados por presentar una capa superficial oscura (horizonte A mólico), rica en materia orgánica y nutrientes (Feozem háplico), resultado fundamental de la intensa actividad biológica. Son de textura media, con estructura granular en la parte más superficial y bloques subangulares en la siguiente capa que, en conjunto con la porosidad, confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y por lo tanto un buen drenaje interno, lo que permite la penetración de raíces y se infiltre el exceso de agua, pero que tenga buena capacidad de retención de humedad aprovechable.

Regosol Éutrico: son los más abundantes en la entidad con 23.05% de la superficie, procedente en gran medida a la desintegración de los diferentes materiales litológicos que conforman a los sistemas montañosos; en la Sierra Madre Occidental es donde más abundan y se distribuyen en forma irregular; están presentes en casi toda el área de la Sierra Madre del Sur que penetra en el estado, fundamentalmente en su porción este, y en gran parte del Eje Neovolcánico, en la fracción sur y sureste. Son suelos jóvenes con poco desarrollo, tienen un horizonte A ócrico, de textura media y color pardo oscuro cuando está húmedo.

Cambisol Crómico: En el Eje Neovolcánico muestran color pardo oscuro en la parte más superficial (horizonte A) y gris rojizo en la parte media (horizonte B) del suelo (Cambisol crómico); en el volcán Tepetitlic su profundidad está limitada por la roca basáltica de la cual se originan, sin embargo la caldera del mismo ha sido rellenada con materiales finos acarreados por corrientes fluviales, que provocaron la formación de una superficie casi plana con suelo profundo, causando a su vez en parte de la misma, un pequeño lago.

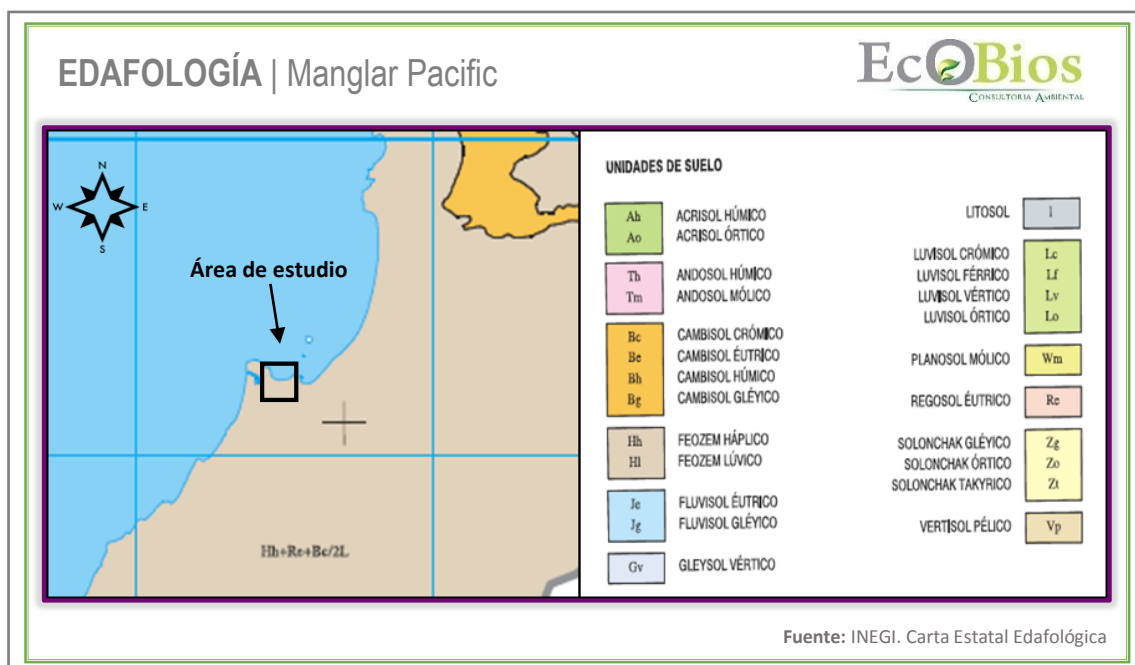


Figura IV.12 Edafología del área del proyecto

Sismicidad

La zona que corresponde al sitio de estudio está catalogada como zona D-Muy alto (ver **Figura IV.13**), es decir es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

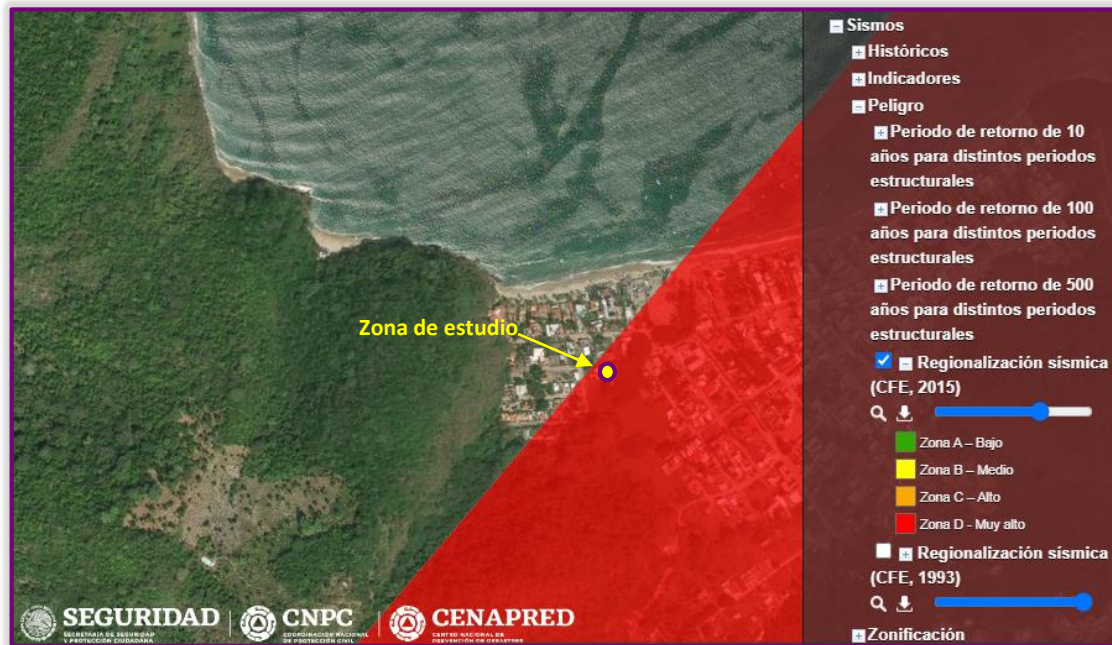


Figura IV.13 Regionalización sísmica

IV.3.6 Hidrología superficial

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales del INEGI, el área de estudio se encuentra localizada en su totalidad, dentro de la “**Región Hidrológica 13 Huicicila**”, dentro de la “**Cuenca Hidrológica (B) R. Huicicila – San Blas**”, en la “**Subcuenca Puerta de Fierro**”, en la microcuenca “**La Joya (La Bloquera)**” según el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) (ver **Figura IV.14**).

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

Región Hidrológica 13 Huicicila

Ubicada en el Suroeste y continúa en el estado de Jalisco. Está dividida en dos cuencas costeras (separadas por la desembocadura del río Ameca): B, Río Huicicila-San Blas (dentro de Nayarit) y A, Río Cuale-Pitillal (en Jalisco); esta última comprende la mayor extensión de la Bahía de Banderas. Limita al norte y oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; también en la última orientación con la RH-14, Ameca; al Sur con la RH-15, Costa de Jalisco, y al Poniente con el Océano Pacífico. Ocupa 13.11% del territorio nayarita.

Cuenca Hidrológica (B) R. Huicicila – San Blas.

Localizada en el Suroeste, en la región costera, entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte Norte de Bahía de Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. Limita al Norte y Este con la cuenca F (RH-12), al Sureste B (RH-14), al Sur A (RH-13) y al Oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas a, R. Huicicila; b, R. Ixtapa y c, R. San Blas. En esta cuenca escurren una serie de ríos que

desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos; al Norte de ésta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población de San Blas; otro rasgo hidrográfico importante es el lago San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como: Jalcocotán, Zacualpan, Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas.

Dentro de la cuenca, la temperatura media anual es de 18" a 26°C, la precipitación total anual de 1 000 a 1 500 mm; la lámina de escurrimiento calculada es de 348 mm y el coeficiente de escurrimiento de 27.8%. No se presentan niveles de contaminación importantes; sin embargo, es necesario establecer plantas de tratamiento de aguas negras en todas las poblaciones, para evitar riesgos futuros en las corrientes superficiales y la zona litoral.

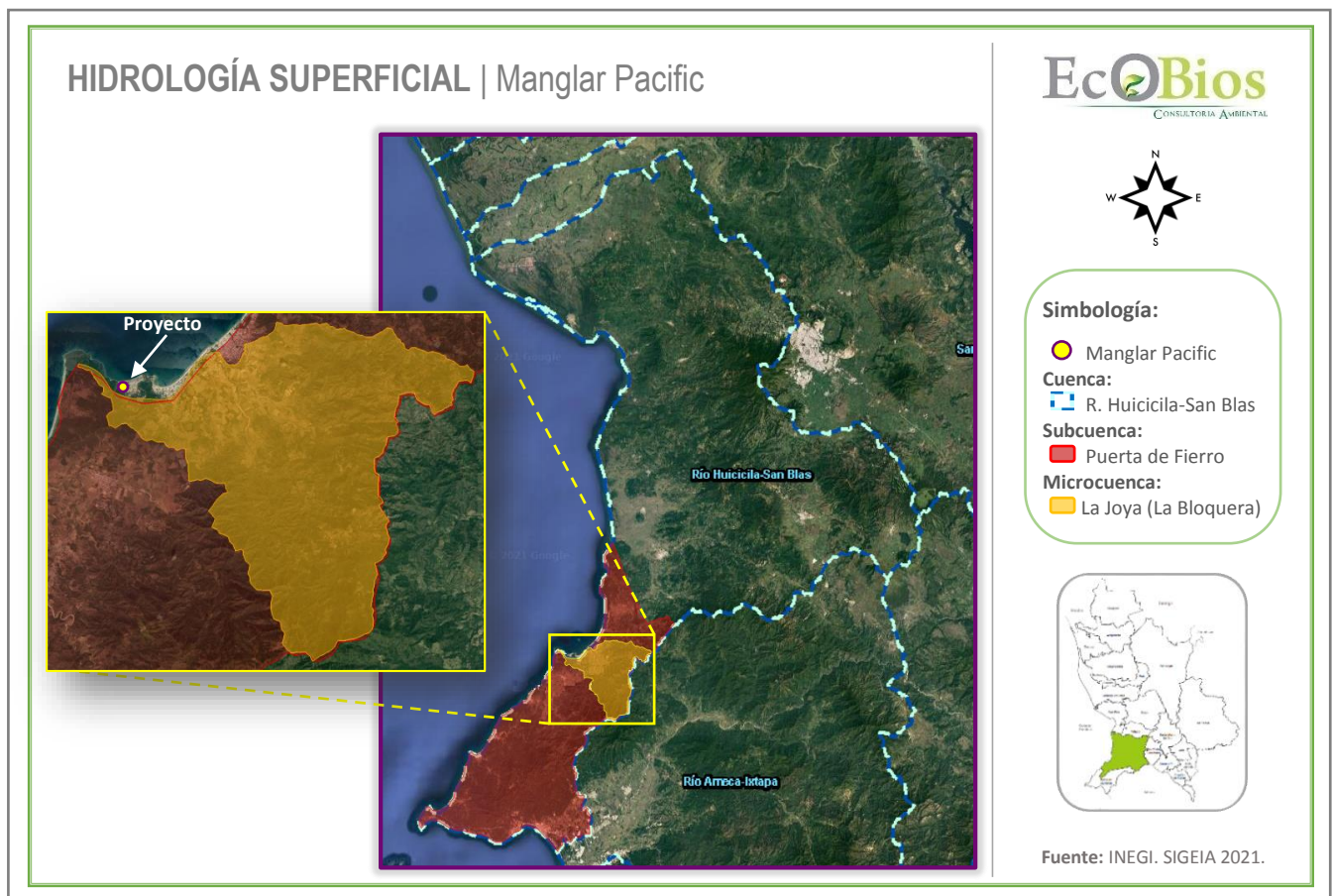


Figura IV.14 Hidrología superficial

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

El cuerpo de agua más cercano al proyecto es el Estero de Punta Rosa. (Ver **Figura IV.15**).

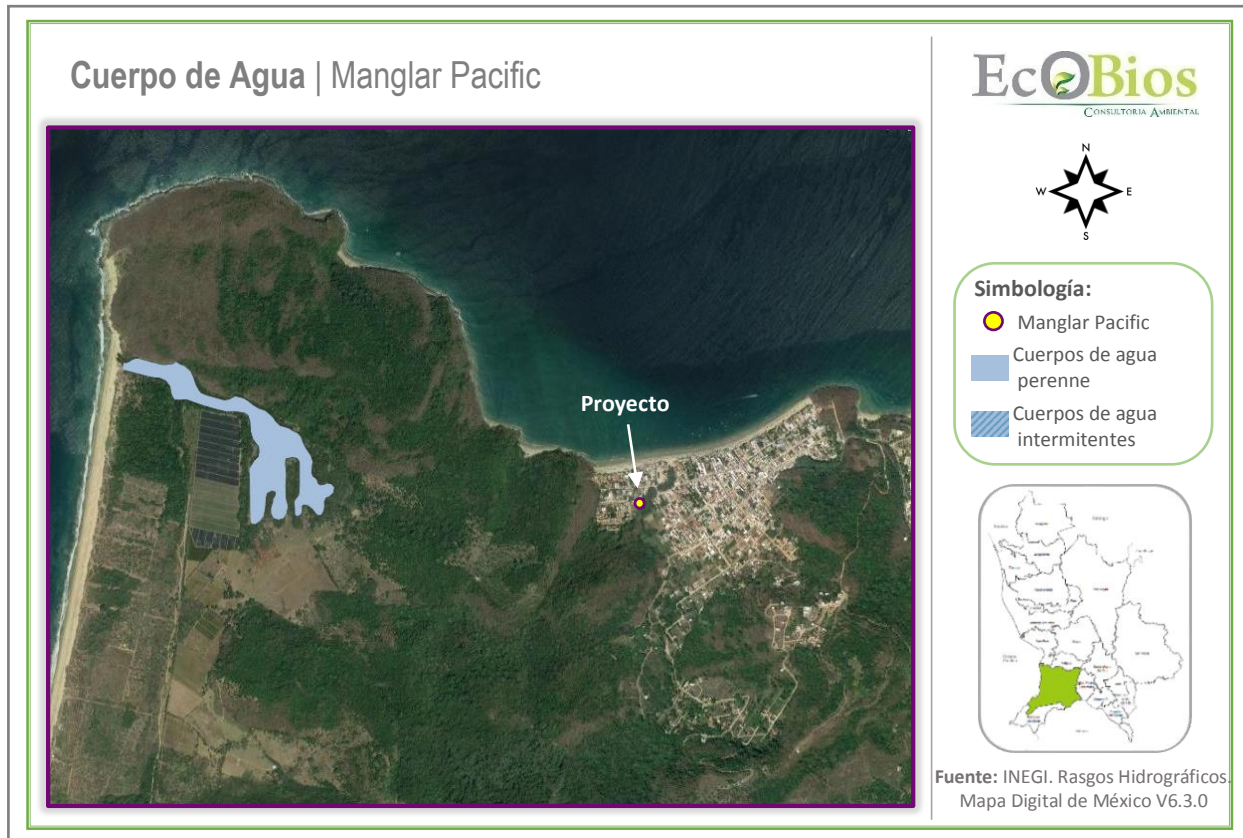


Figura IV.15 Cuerpos de agua cercanos al área del proyecto

IV.3.7 Hidrología subterránea

Las variaciones de precipitación pluvial que ocurren en el territorio estatal, en donde en unas zonas es escasa y en otras se tienen elevados volúmenes, así como pocas obras de captación de gran capacidad, ocasionan que el agua subterránea tenga un papel fundamental para satisfacer las necesidades de uso en: agricultura, industrial, doméstico o ganadero.

Con base en la división de provincias fisiográficas, así como la geología específica para el sitio del proyecto, se puede inferir la permeabilidad esperada para la zona; teniendo en cuenta que la permeabilidad del suelo suele aumentar por la existencia de fallas, grietas, juntas u otros defectos estructurales. Las rocas que se encuentran muy fracturadas por efectos de los movimientos tectónicos a los que ha estado sujeta la región, favorecen la infiltración y recarga de los acuíferos emplazados en sedimentos aluviales y conglomeráticos de edad reciente, depositados en las márgenes y en la desembocadura de los ríos y en las pequeñas planicies costeras. Algunos ejemplos de roca permeable son la caliza y la arenisca, mientras que la arcilla, margas (rocas sedimentarias de aspecto similar a la caliza, compuestas por arcillas y carbonato de calcio a partes iguales), pizarra o el basalto son prácticamente impermeables.

Para tener un mejor control de la explotación del agua subterránea, la **Comisión Nacional del Agua (CNA)**, dividió al estado en 11 zonas geohidrológicas, cuyos límites se modificaron por el INEGI, con base en las características geológicas y topográficas que enmarcan a dichas zonas. En el INEGI sólo se consideran 10 zonas de explotación, pues una de ellas se localiza en el territorio federal de las Islas Marías.

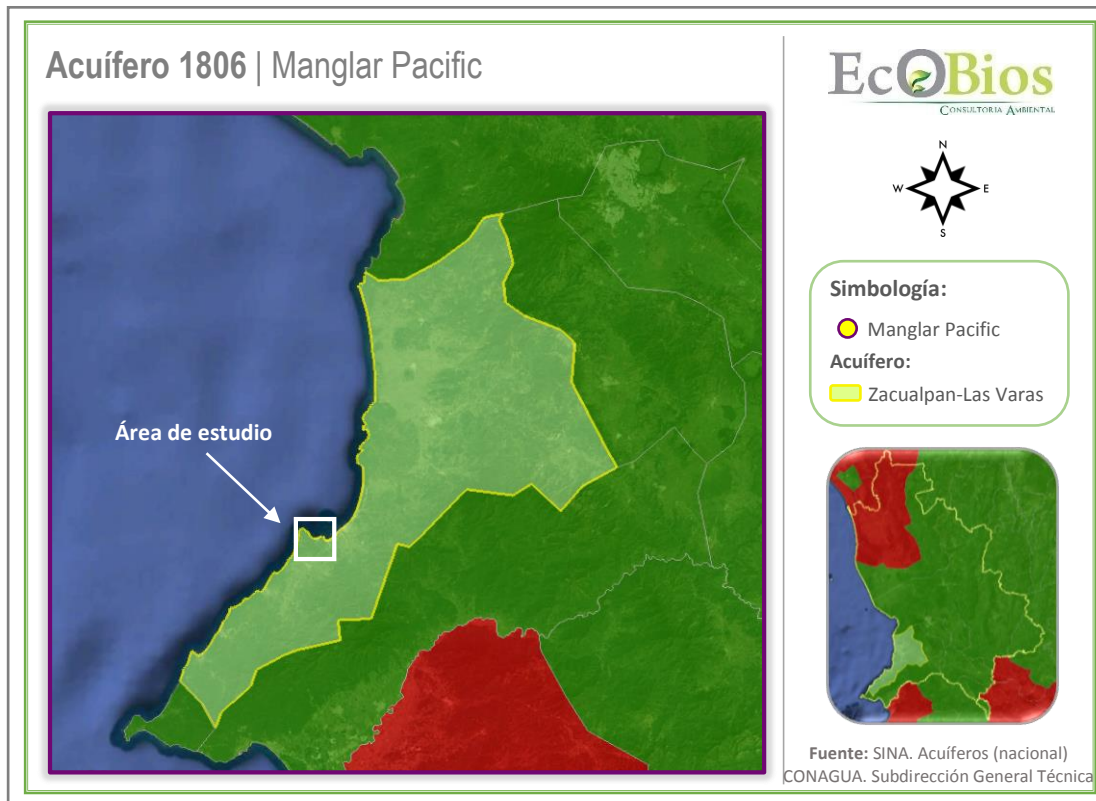


Figura IV.16 Ubicación del proyecto respecto al Acuífero 1806

La región del área de estudio ubicada en la localidad de Los Ayala, Municipio de Compostela pertenece a la **Zona de explotación: 1806. Zacualpan – Las Varas** (ver **Figura IV.16**), éste acuífero se localiza en la porción suroeste del estado de Nayarit, y abarca un área de 1358.9 km². En la región el clima es principalmente cálido y se registra una precipitación media anual de 1227 mm. Existen numerosos manantiales cuyo volumen se ha estimado en 6.5 hm³ /año; además, se han determinado pérdidas por escurrimiento que suman 32 hm³/año. Dados los valores anteriores, la descarga natural comprometida se estimó en 38.5 hm³/año. El valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 74.2 hm³ /año.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. En éste acuífero existe un volumen disponible de 14,032,520 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones.

La infiltración del agua se condiciona por el tipo de material (roca o suelo) o conjunto de materiales, cuyas características fisicoquímicas les permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir el agua subterránea, el área del proyecto se conforma por Material no consolidado posibilidades bajas (ver **Figura IV.17**). Donde según

el INEGI en su Diccionario de Datos Hidrológicos de Aguas Subterráneas, el Material no consolidado se conforma por material disgregable, suelto y no cementado; y las posibilidades bajas son las zonas donde existen escasas condiciones de encontrar el agua subterránea.

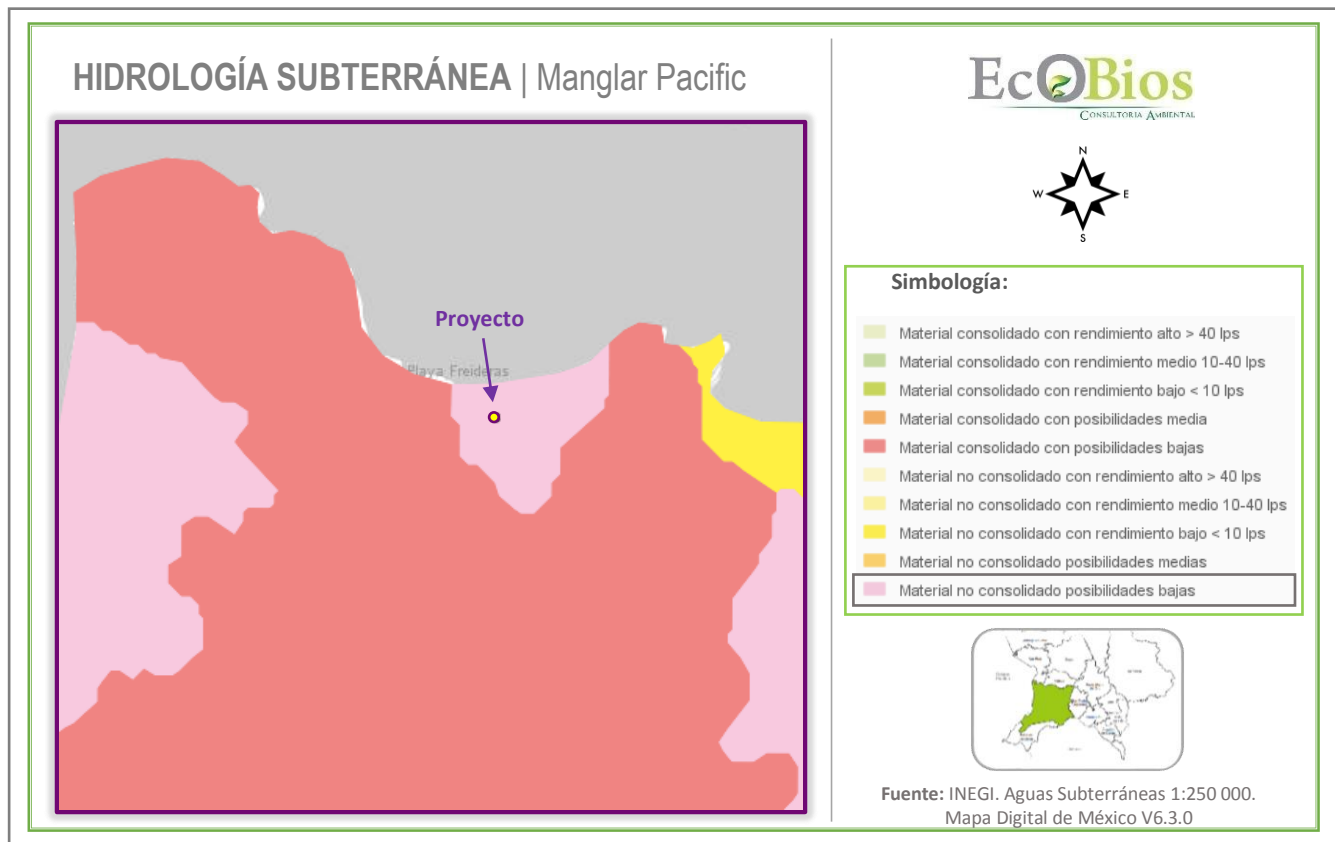


Figura IV.17 Hidrología Subterránea del área del proyecto

IV.4 Aspectos bióticos

IV.4.1 Vegetación

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desarrollan sobre las márgenes de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

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

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

- indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida en México;
- Identificar características relevantes de la vegetación arbórea del país (altura y cobertura);
- Indicar el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso;

- d) Conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo a su disponibilidad de agua, así como los tipos de cultivos que se siembran en esas áreas por su permanencia en el terreno;
- e) Señalar los sitios con actividad forestal;
- f) Proporcionar información ecológica-geográfica para la enseñanza e investigación sobre los recursos naturales;
- g) Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional y/o regional.

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

La sobre posición del Polígono del proyecto en las Cartas temáticas de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI publicada por el INEGI, señala que éste se localiza en Asentamientos Humanos.

El sitio del proyecto corresponde a un predio cuyo suelo fue impactado hace varias décadas, principalmente por las actividades comerciales, turísticas, habitacionales y agrícolas llevadas a cabo con el transcurso de los años, ya que estas actividades son la forma más usual de subsistir en la zona (ver **Imagen IV.2**).



Imagen IV.2 Polígono del proyecto, diferentes actividades turísticas y agrícolas de bajo impacto ambiental

A continuación, se presentan gráficamente los cambios que han sufrido las superficies de los ecosistemas que existen y existieron en la zona, esto es posible gracias al programa conocido como "Mapa Digital de México

V6.3.0" del INEGI; esta aplicación nos demuestra que los años 1985, 1993, 2007 y 2011, son los años en donde se han registrado cambios en dichos ecosistemas, como se observa en la siguiente figura:

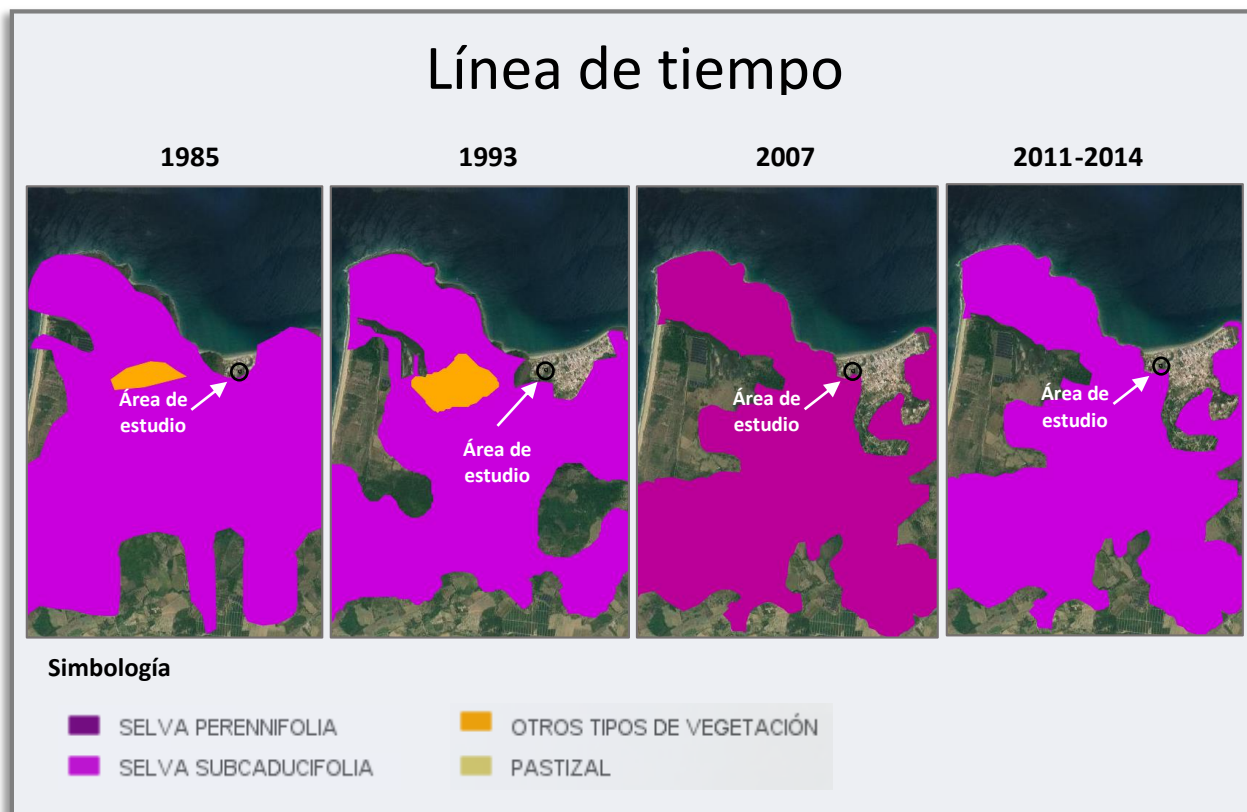


Figura IV.18 Línea de tiempo del Uso de suelo y vegetación en el área de estudio

En la figura anterior se observa cómo han cambiado y desaparecido las superficies de diferentes tipos de vegetación en la zona del sistema ambiental. Iniciando desde el lapso de tiempo entre los años de 1985 y 1993, se encontraba una mancha de vegetación de selva subcaducifolia, la cual, con el paso del tiempo y el impacto de las actividades antropogénicas, se puede observar que se redujo, específicamente al margen de donde hoy en día se encuentra la localidad de Los Ayala. De 1993 a 2007 se observa que tanto la zona urbana de Los Ayala, así como el aumento de la agricultura ganó terreno en las cercanías del área del proyecto; como se puede observar principalmente en el área del proyecto y su zona de influencia, no se presentan cambios en su uso de suelo, permaneciendo siempre como zona urbana. Del año 2007 al 2014 (siendo el 2014 como el último registro) no se encuentra ninguna alteración en la composición de los ecosistemas señalados.

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

En la siguiente tabla se presenta el listado de la vegetación que se encuentra dentro del área de influencia del predio.

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

| Nombre común | Nombre científico | Estatus * |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Palma real | <i>Archontophoenix alexandrae</i> | |
| Palma de coco | <i>Cocos nucifera</i> | |
| Almendro | <i>Terminalia catappa</i> | |
| Areca/Palmera amarilla | <i>Dypsis lutescens</i> | |
| Ave del paraíso o pájaro | <i>Strelitzia reginae</i> | |
| Amoena | <i>Dieffenbachia amoena</i> | |
| Bambú africano | <i>Phyllostachys bambusoides</i> | |
| Bambú plumoso | <i>Phyllostachys aurea</i> | |
| Buganvillas | <i>Bougainvillea sp.</i> | |
| Guaje | <i>Leucaena leucocephala</i> | |
| Cicada | <i>Dioon sp.</i> | |
| Copa de oro | <i>Solandra maxima</i> | |
| Dracena roja | <i>Cordyline rubra</i> | |
| Enredadera teléfono | <i>Scindapsus aureus</i> | |
| Helecho grande | <i>Polystichum acrostichoides</i> | |
| Helecho mediano | <i>Neophrolepsis exalta</i> | |
| Helecho canela | <i>Osmundastrum cinnamomeum</i> | |
| Ixora roja | <i>Ixora coccinea L.</i> | |
| Majahua | <i>Hibiscus sp.</i> | |
| Mangle Blanco | <i>*Laguncularia racemosa</i> | A |
| Mano de trigre | <i>Monstera deliciosa</i> | |
| Orejas de burro | <i>Sansevieria trifasciata</i> | |
| Obelisco | <i>Hibiscus rosa sinensis</i> | |
| Palma de abanico mexicana | <i>Washingtonia robusta</i> | |
| Palmera de Formosa | <i>Arenga engleri</i> | |
| Potus/Potos | <i>Epipremnum aureum</i> | |
| Ficus trepador | <i>Ficus pumila</i> | |
| Lechero rojo/sangre libanesa | <i>Euphorbia cotinifolia</i> | |
| Dracena de hoja fina | <i>Draceana marginata</i> | |
| Corona de cristo | <i>Euphorbia milii</i> | |
| Crotón | <i>Codiaeum variegatum</i> | |

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

En la actualidad, en el área de influencia del proyecto se cuenta con las especies de la comunidad de manglar del estero colindante, mismas que fueron respetadas previo y durante la construcción del mismo; asimismo dentro del predio se encuentran diferentes especies vegetales que han sido sembradas con motivo ornamental en algunas jardineras, principalmente arbustos, palmas y plantas florales; ya que además de mejorar el paisaje del proyecto, ayudan a la infiltración de agua a los mantos friáticos, la filtración del aire que respiramos, y son un elemento pasivo para disminuir la radiación solar en el sitio.

La vegetación que se encuentra dentro del predio es principalmente de ornato como Buganvilla (*Bougainvillea sp.*), Palmera de Formosa (*Arenga engleri*), Ficus trepador (*Ficus pumila*), Potos (*Epipremnum aureum*), helecho canela (*Osmundastrum cinnamomeum*), helecho mediano (*Neophrolepsis exalta*), Lechero rojo (*Euphorbia cotinifolia*), Dracena roja (*Cordyline rubra*), Ave de paraíso/pájaro (*Strelitzia reginae*), Amoena (*Dieffenbachia amoena*), Majahua (*Hibiscus sp.*), Mano de tigre (*Monstera deliciosa*), Guaje (*Leucaena leucocephala*), Palma de coco de agua (*Cocos nucifera*), Obelisco (*Hibiscus rosa sinensis*), se puede apreciar en las siguientes imágenes:



IV.4.2 Fauna

El área de estudio se ubica cercana de zonas de Selva Subcaducifolia, áreas agrícolas y vegetación secundaria. Se considera que la zona por contener elementos de diferentes tipos de vegetación, tiene comunidades importantes de fauna silvestre, sin embargo, esta situación no se presenta en el área de estudio, ya que el área tiene modificaciones importantes por el cambio en su vocación original en el pasado a zona urbana y a su continua expansión. Las actividades productivas que se realizan en la zona y en las áreas aledañas han disminuido de manera relevante a las poblaciones de fauna silvestre, con excepción de la riqueza de especies de aves, la cual es relevante en comparación con otras áreas.

A continuación, se presentan los resultados faunísticos obtenidos del estudio realizado en el área del proyecto el cual tuvo como finalidad conocer las especies que se encuentran en el lugar y analizar su función en el ecosistema. La lista que a continuación se presenta contiene especies de reptiles, aves y mamíferos que fueron registrados. Solo se mencionan las especies detectadas por observación directa o por evidencias indirectas como huellas, excretas, mudas, restos de aves depredadas, entre otras, así como registros bibliográficos respecto del sitio. Asimismo, en su caso se señala las especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMANAT-2010**.

Tabla IV.6 Listado de fauna en el área de influencia

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | ESTATUS* |
|------------------------------|---|----------|
| REPTILES Y ANFIBIOS | | |
| Cuije cola azul | <i>*Cnemidophorus lineattissimus</i> | Pr |
| Huico llanero | <i>*Cnemidophorus alpinus/Aspidoscelis costatus</i> | Pr |
| Lagartija arcoíris | <i>Cnemidophorus undulatus</i> | |
| Garrobo | <i>*Ctenosaura pectinata</i> | A |
| Rana arborícola mexicana | <i>Smilisca baudinii</i> | |
| Ranita verduzca | <i>Agalychnis dacnicolor</i> | |
| Iguana verde | <i>*Iguana iguana</i> | Pr |
| Falsa coralillo | <i>Lampropeltis polyzona</i> | |
| Sapo jaspeado | <i>Incilius marmoreus</i> | |
| Rana ladadora pigmea | <i>Craugastor hobartsmithi</i> | |
| Rana rayas blancas | <i>Lithobates pustulosus</i> | |
| Sapito pinto de Mazatlán | <i>Incilius mazatlanensis</i> | |
| Rana de arroyo del Pacífico | <i>Craugastor vocalis</i> | |
| Rana de árbol mexicana enana | <i>Tlalocohyla smithii</i> | |
| Rana arborícola de montaña | <i>Dryophytes eximius</i> | |
| Rana ladadora costeña | <i>Craugastor occidentalis</i> | |

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | ESTATUS* |
|-----------------------|----------------------------------|----------|
| AVES | | |
| Urraca cara negra | <i>Calocitta colliei</i> | |
| Trepatroncos bigotudo | <i>Xiphorhynchus flavigaster</i> | |
| Garcita blanca | <i>Egretta thula</i> | |

| | | |
|-----------------------------|----------------------------------|----|
| Cormorán neotropical | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | |
| Cormorán orejón | <i>Phalacrocorax auritus</i> | |
| Pelicano café/pardo | <i>*Pelecanus occidentalis</i> | A |
| Garza tigre mexicana | <i>*Tigrisoma mexicanum</i> | Pr |
| Garzón azulado | <i>Ardea herodias</i> | |
| Pedrete corona negra | <i>Nycticorax nycticorax</i> | |
| Pedrete corona clara | <i>Nyctanassa violacea</i> | |
| Paloma arroyera | <i>Leptotila verreauxi</i> | |
| Tortolita mexicana | <i>Columbina inca</i> | |
| Zanate | <i>Quiscalus mexicanus</i> | |
| Paloma alas blancas | <i>Zenaida asiatica</i> | |
| Zopilote común | <i>Coragyps atratus</i> | |
| Bienteveo común | <i>Pitangus sulphuratus</i> | |
| Luisito común | <i>Myiozetetes similis</i> | |
| Tecolote bajoño | <i>Glaucidium brasilianum</i> | |
| Colibrí barba negra | <i>Archilochus alexandri</i> | |
| Papamoscas Huí | <i>Myiarchus nuttingi</i> | |
| Golondrina pecho gris | <i>Progne Chalybea</i> | |
| Gorrión doméstico | <i>Passer domesticus</i> | |
| Gorrión de Lincoln | <i>Melospiza lincolnii</i> | |
| Gorrión arlequín | <i>Chondestes grammacus</i> | |
| Rascador oliváceo | <i>Arremonops rufivirgatus</i> | |
| Tordo ojos rojos | <i>Molothrus aeneus</i> | |
| Garceta azul | <i>Egretta caerulea</i> | |
| Pijije alas blancas | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | |
| Paloma doméstica | <i>Columba livia</i> | |
| Coa citrina | <i>Trogon citreolus</i> | |
| Coa elegante | <i>Trogon elegans</i> | |
| Momoto corona canela | <i>Momotus mexicanus</i> | |
| Carpintero enmascarado | <i>Melanerpes chrysogenys</i> | |
| Chara verde | <i>Cyanocorax yncas</i> | |
| Tirano pico grueso | <i>Tyrannus crassirostris</i> | |
| Tirano Pirirí/Benteveo real | <i>Tyrannus melancholicus</i> | |
| Garza blanca | <i>Ardea alba</i> | |
| Pelicano blanco | <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | |
| Fragata Tijereta | <i>Fregata magnificens</i> | |
| Cuervo sinaloense | <i>Corvus sinaloae</i> | |
| Cacique mexicano | <i>Cassidix mexicanus</i> | |

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | ESTATUS* |
|-----------------------------|-----------------------------|----------|
| MAMÍFEROS | | |
| Mapache | <i>Procyon lotor</i> | |
| Murciélago lengüetón | <i>Glossophaga soricina</i> | |
| Murciélago lomo pelón menor | <i>Pteronotus davayi</i> | |

| | | |
|-----------------------|---------------------------------|---|
| Tlacuache | <i>Didelphis virginiana</i> | |
| Tlacuachín | <i>Tlacuatzin canescens</i> | |
| Conejo | <i>Sylvilagus cunicularius</i> | |
| Ardilla gris | <i>Sciurus colliae</i> | |
| Ratón espinoso | <i>Heteromys pictus</i> | |
| Ratón nayarita | <i>Peromyscus simulus</i> | |
| Ratón de campo/pigmeo | <i>Baiomys taylori</i> | |
| Rata arrocera | <i>Osgoodomys banderanus</i> | |
| Rata cambalachera | <i>Hodomys alleni</i> | |
| Murciélago pescador | <i>Noctilio leporinus</i> | |
| Zorra gris | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | |
| Tejón | <i>Nasua narica</i> | |
| Zorrillo pigmeo | <i>*Spilogale pygmaea</i> | A |
| Zorrillo | <i>Conepatus leuconotus</i> | |
| Coyote | <i>Canis latrans</i> | |
| Murciélago vampiro | <i>Desmodus rotundus</i> | |

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

En el predio, se desarrolla la fauna tradicional de los suelos costeros que incluye insectos como hormigas (*Hymenoptera*), algunas Libélulas (*Odonata*), escarabajos (*Coleóptera*), mariposas y palomillas (*Lepidoptera*), entre otras especies.

Las diversas afectaciones y modificaciones que ha sufrido el terreno en el que se inscribe el área del proyecto, ampliamente descritas en este documento, han ocasionado que el sitio se encuentre en estado de alta perturbación y que, por ende, presente una biodiversidad empobrecida, carente de fauna que para su sobrevivencia depende de áreas naturales o requerimientos altamente específicos de hábitat.

IV.4.3 Paisaje

El ecosistema en donde se encuentran las obras, se ubica en la localidad de Los Ayala, Municipio de Compostela, Nayarit; el cual desde hace varios años es una zona impactada, rodeada de construcciones principalmente hoteles y comercios, que antes de la construcción de las obras ya existían. Aunado a que en los últimos años se ha incrementado su actividad económica a través del turismo, por lo que existe un aumento en la dinámica poblacional, tanto regional como de otras partes del país y a nivel internacional, resultando así la necesidad de una expansión demográfica relacionada con la necesidad de acceso a diferentes servicios.

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

IV.5 Medio Socioeconómico

Para describir este apartado, se recurrió a los indicadores obtenidos en el Censo de Población y Vivienda en el 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Consejo Nacional de Población 2010.

IV.5.1 Población

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, el municipio de Compostela cuenta con una población de 70,399 habitantes lo que representa el 6.5% de la población estatal, el municipio está conformado por 215 localidades, destacando por su población, Compostela, que es la cabecera, que representa el 24.96%, es decir 17,573 habitantes, con una tasa de crecimiento del 2.04% entre el año 2005 y 2010.

Las localidades de la Peñita de Jaltemba, Rincón de Guayabitos y Los Ayala han presentado un fenómeno de conurbación, debido al crecimiento de las actividades turísticas, con una población registrada al 2010 de 11,390 habitantes y una tasa de crecimiento de 4.02% entre el año 2005 y 2010.

Tabla IV.7 Tasa de crecimiento media anual de población de las localidades de Compostela antes mencionadas

| Ejido | Población en 2005 | Población en 2010 | Tasa de crecimiento |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Rincón de Guayabitos | 1,919 | 1,979 | 0.62 % |
| La Peñita de Jaltemba | 7,062 | 9,102 | 5.21 % |
| Los Ayala | 370 | 316 | -3.11 % |

Para el caso de Los Ayala, en el 2010, se tiene registrada una población total de 316 habitantes, donde la población masculina y femenina se distribuyen en 50.00%. Se presenta una Tasa de Crecimiento Anual de -3.11%, lo que indica una tasa de crecimiento negativa, esto debido a la migración que se ha dado en busca de empleos y de mejorar las condiciones de vida.

IV.5.2 Población económicamente activa

La población económicamente activa en el Municipio asciende a 28,846, lo cual representa el 53.49%, de la población de 12 años y más del municipio.

Dentro de la PEA, la población ocupada está representada por 27.986 habitantes, lo que constituye el 51.90% de la población de 12 años y más del municipio, y el 97.02% de la población económicamente activa.

Tabla IV.8 Población económicamente activa y Población ocupada del municipio de Compostela, en el 2010

| Municipio | Población Económicamente Activa 2010 | | | Población Económicamente Activa Ocupada 2010 | | |
|-------------------|---|-------------------------|---|---|--------------------------|--|
| | Población de 12 años y más del municipio | P.E.A. municipal | % de P.E.A. sobre total de población | % respecto de la P.E.A. | Población ocupada | % de Población de 12 años y más del municipio |
| Compostela | 53,927 | 28,846 | 53.49% | 97.02% | 27,986 | 51.90% |

El P.E.A. de la localidad de Los Ayala es de 131, lo cual representa el 59.55% de la población de 12 años y más de la localidad. La población ocupada es de 130 habitantes, lo que constituye el 59.09% de la población de 12 años y más es la localidad y el 99.24% de población económicamente activa.

IV.5.3 Medios de comunicación

Por el municipio atraviesa la Carretera Federal 200 "Compostela - Puerto Vallarta" y la Carretera de Cuota México 68 al noreste del municipio "Guadalajara – Compostela – Puerto Vallarta", así como importantes troncales municipales tanto de terracería como de caminos rurales, además por el municipio pasa la Red de Ferrocarril que comunica el norte y sur del estado. Se localizan además 3 subestaciones eléctricas y en el rubro de telecomunicaciones cuenta con estaciones terrenas, telégrafos, radiodifusoras, sistemas de televisión, internet, telefonía y correo postal.

Servicios públicos

IV.5.4 Agua Potable

De acuerdo con el anuario Estadístico de Nayarit 2014, el municipio de Compostela cuenta con un total de 870 fuentes de abastecimiento, de las cuales 387 se identifican como pozos profundos, 185 son manantiales, 99 fuentes son ríos y 199 son otros. En promedio, diariamente se extraen 356 mil metros cúbicos de agua. Relativo a la cobertura del servicio de agua de la red pública, de acuerdo con INEGI, al 2010 el 90.60% de las viviendas particulares habitada en el municipio disponen de servicio de agua de la red pública.

IV.5.5 Drenaje sanitario

En el municipio de Compostela se registran 14 sistemas de drenaje y alcantarillado correspondiente a 14 localidades, es decir que solo el 6.6% de las 211 localidades del municipio cuentan con este tipo de servicios. Sin embargo, cabe señalar que en ese porcentaje de localidades se concentra la mayoría de la población municipal. En 2010, se registró que el 96.06% del total de viviendas particulares habitadas en el municipio disponen de drenaje, y el 96.16% cuentan con un excusado o sanitario, lo cual quiere decir que el 3.04% del total de viviendas particulares habitadas no cuentan con un sistema adecuada para evacuar sus aguas negras.

IV.5.6 Electricidad y alumbrado

Las tomas instaladas de energía eléctrica en el municipio de Compostela, al 2013, suman un total de 32,437, de las cuales el 99.5% son domiciliarias comprendiendo las tomas domésticas, industriales y de servicios, y el restante 0.5% corresponde a las no domiciliarias, las cuales incluyen las tomas utilizadas para el sector agrícola, las de alumbrado público y bombeo de aguas potables y negras. También se contabilizan 58 localidades. El registro censal del 2010, exhibe que el 98.11% de las viviendas particulares habitadas disponen de energía eléctrica. En Compostela existen tres agencias de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.) localizadas en La Peñita de Jaltemba, Las Varas y Compostela, además en esta última se ubica una Subestación Eléctrica, y en la localidad de Zacualpan se cuenta con un Centro de Cobro C.F.E.

IV.5.7 Manejo de residuos sólidos

En el municipio de Compostela, la Secretaría de Medio Ambiente de Nayarit registra la existencia de 5 sitios de disposición final de residuos sólidos, de los cuales 4 son tiraderos a cielo abierto y 1 es relleno sanitario, este último ubicado en la localidad de La Peñita de Jaltemba. Dichos sitios están categorizados por la norma mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 respecto a tonelaje de residuos que reciben diariamente: el tiradero "El Asalto" es el único del municipio de Tipo C porque recibe un volumen mayor de 10 ton/día y menor a 50 ton/día;

los tiraderos de Las Varas, Zacualpan, Ixtapa de la Concepción y el relleno sanitario de La Peñita de Jaltemba cuentan con la categoría Tipo D, es decir, reciben un volumen menor a 10 ton/día.

IV.5.8 Centros educativos

En el municipio, de acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal, al 2010 se registraron 203 escuela de los niveles educativos: preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y profesional técnicos, incluyendo los planteles privados. Para dicho equipamiento operaban 853 maestros; los cuales atendían a 12,993 alumnos, esto quiere decir que en promedio en el municipio hay 15 alumnos para cada profesor; 60 alumnos para cada escuela y 4 maestros para cada una de ellas.

IV.5.9 Centros de Salud

De acuerdo con información el Anuario Estadístico de Nayarit 2014, las unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud instaladas en el municipio de Compostela son 31, de las cuales 29 son de consulta externa y 2 de hospitalización general. Respecto de las unidades de consulta externa 15 pertenecen al Servicio de Salud de Nayarit, 5 al servicio IMSSProspera3, 4 al Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), 3 pertenecen al Instituto Mexicano del Seguro Social, 3 al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), no se registran unidades en servicio de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) ni de la Secretaría de Marina (SEMAR).

IV.5.10 Recreación y deporte

De acuerdo con los registros del Instituto Nayarita de Cultura Física y Deportiva, el municipio de Compostela cuenta con 3 albercas, 4 campos de béisbol, 8 campos de fútbol, 23 canchas de basquetbol, 19 canchas de voleibol, se ubican 2 centros y unidades deportivas. El instituto no registra gimnasios ni pistas de atletismo.

IV.5.11 Actividades económicas

Los resultados de los Censos Económico de 2014, muestran que en Compostela registró un total de 3,780 unidades económicas de las cuales el mayor porcentaje lo ocupa el sector servicios con 44.31%. Sin embargo, el sector comercio le sigue muy de cerca con el 43.99%. Lo que significa que en el último periodo (2009-2014) el municipio se orientó económicamente hacia las actividades terciarias. Respecto a los otros sectores, el sector manufacturero participa con el 9.50% (359) de las unidades económicas de Compostela, y el resto de los sectores comprende el 2.20% (83).

IV.5.12 Actividades agrícolas

El uso potencial de suelo destinado a la agricultura se encuentra distribuido por todo el municipio, principalmente a las zonas aledañas a las principales carreteras y las áreas circunvecinas a las principales localidades. Al igual que el uso turístico, el uso pecuario se genera principalmente en las localidades que conforman en área costera. El uso industrial es con el que menos se cuenta dentro de la región. El uso potencial urbanizable, está conformado tanto por valles como por las actuales localidades dentro de las cuales las más importantes a seguir desarrollando son Compostela, Las Varas, Zacualpan, La Peñita de Jaltemba, Felipe Carrillo Puerto, Juan Escutia y Zapotán, así como Ixtapa de la Concepción, el Capomo y Monteón.

Uso potencial agrícola: este uso ocupa una extensión territorial del 20.75% del total municipal, el predominio de la agricultura manual estacional, seguida de la mecanizada continua, tracción animal continua y de tracción animal estacional. Las áreas que albergan este tipo de uso se localizan principalmente al lado oeste del municipio, en las zonas que bordean las principales localidades, así mismo en la zona este en el área que bordea la cabecera municipal de Compostela y hacia el sur hasta la localidad de Felipe Carrillo Puerto, y más al sur en las colindancias de las localidades de Santa María de Jaltemba y El Tamarindo. Como uso potencial principal por ser el que mayor extensión de tierra ocupa es el uso de la Praticultura (producción de pasto forrajero), este uso ocupa una extensión territorial de 78.18 %, este uso se encuentra distribuido por todo el territorio municipal, ocupando principalmente la zona sur del municipio y el centro norte, centro y centro sur del mismo.

IV.5.13 Actividades ganaderas

El potencial para el desarrollo de la ganadería a nivel estatal considera la disponibilidad de áreas con suelos que permiten el desarrollo de actividades de pastoreo y no requieren de un alto grado tecnificado o algún otro tratamiento para su utilización.

IV.5.14 Actividad forestal

El uso forestal es el que predomina dentro del municipio, ya que la existencia de sierras y pendientes pronunciadas en donde se albergan bosques y selvas, las cuales conforman este uso. La potencialidad del recurso forestal en el estado cuenta con una amplia variedad de especies maderables como Pino, Encino, Cedro, Caoba, Amapa, Huanacastle, entre otras.

El área de recursos forestales, bosques y selva a nivel municipal es de 110,289.48 Ha. Este recurso se localiza distribuido por todo el territorio municipal, el uso forestal se localiza principalmente en la zona centro norte, centro y centro sur del municipio, así como toda la zona de la sierra y noreste del municipio. Ya que la mayor parte del territorio municipal es considerado como uso Forestal.

IV.5.15 Actividad pesquera

Nayarit cuenta con un litoral de 299 kilómetros de longitud y una plataforma continental de más de 16 mil kilómetros cuadrados, aguas estuarinas y lagunas con más de 900 kilómetros cuadrados.

Lo que define de acuerdo a la longitud de litoral que los municipios con mayor potencial para la explotación pesquera de altura resultan ser Santiago Ixcuintla, Bahía de Banderas, San Blas y Compostela. El Municipio de Compostela cuenta con una extensión de litoral de 56.58 Km. de longitud. El puerto de Chacala, es considerado puerto pesquero.

IV.5.16 Actividades industriales

El desarrollo de la actividad minera en el Estado ha tenido un desarrollo considerado como precario, dado que el territorio nayarita posee gran diversidad de vetas de reservas de minerales metálicos como oro, plata, cobre y plomo, así como minerales no metálicos.

El municipio de Compostela tiene 12 vetas de explotación. Algunas de estas vetas se encuentran cerca de la localidad de Huicicila al norte del municipio; y en la parte sur, sobre la sierra de Zapotan.

IV.5.17 Actividades turísticas

El uso potencial turístico lo componen las localidades que conforma la zona costera entre las que se encuentran, Platanitos, Estero el Custodio, Chacala, La Peñita de Jaltemba y Rincón de Guayabitos siendo estas las más importantes de la zona, sin dejar de mencionar los centros históricos de las localidades de Compostela, las Varas aunado a los pueblos típicos existentes en la región.

IV.5.18 Factores socioculturales

De acuerdo con el anuario estadístico de Nayarit 2014, Compostela es el tercer municipio con más bibliotecas en el estado, cuenta con 6 bibliotecas públicas las cuales ocupan a 13 personas, contienen 26,559 títulos, con 34,667 libros en existencia. De acuerdo con las estadísticas en el municipio hay 0.8 bibliotecas por cada 10 mil personas. En 2013 se registraron 11,707 usuarios, quienes realizaron 28,875 consultas. Sin embargo, aunque la cantidad de volúmenes de las bibliotecas aumentaron, el número de lectores ha disminuido.

IV.6 Diagnóstico ambiental

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

Contemplando que el área del proyecto es considerada como Asentamiento Humano, debido a las diferentes actividades antropogénicas que se han desarrollado y que forman parte de la dinámica de expansión urbana y demográfica que se está desarrollando en la localidad de Los Ayala, al formar parte de la "Riviera Nayarit", ha ocasionado un incremento de actividades de recreación y esparcimiento para el turismo y por consecuencia disminuyendo el nivel de marginación en el que se encuentra el municipio. Por tal motivo, se considera que los impactos negativos que se generaron con la construcción de las obras, no fragmentaron y no han mermado las condiciones naturales en las que se encuentra el ecosistema del área, ya que el sitio antes de la construcción estaba constituido por suelo, libre de vegetación forestal.

El área del proyecto se localiza dentro del corredor turístico Bahía de Banderas-Compostela y cuenta con el servicio de luz eléctrica y de agua potable. Por lo que se considera de suma importancia se elabore un programa de regularización de los ocupantes de terrenos federales, así también el de revisar los instrumentos de planeación y equipamiento urbano para que con esto se le dé el uso y destino adecuado al suelo, así prevenir y controlar la contaminación ambiental y proteger y conservar la flora y fauna terrestre y acuática del área de influencia del proyecto.

Se considera que el paisaje, suelo, aire, agua, flora y fauna se encuentran perturbados por las diversas actividades antropogénicas desarrolladas en el predio y su área de influencia. Se debe considerar que es una zona en la que no existen especies de flora y/o fauna que por la operación del proyecto se puedan poner en riesgo.

Con la operación del proyecto no habrá sobreexplotación de recursos que presenten aislamiento o fragmentación por los cambios de uso de suelo. Aunado a lo anterior, la vulnerabilidad de inundación de la zona del proyecto es alta; sin embargo, es importante que estos riesgos por inundación son graduales, por lo que poco a poco se podrán ir tomando medidas precautorias mientras se va viendo el cambio.

Conclusión

Referente a los aspectos bióticos de flora y fauna en el Sistema Ambiental estos se encuentran impactados e intervenidos de manera negativa, debido a las diferentes actividades de agricultura, ganadería, acuacultura, la presencia de vías de comunicación, así como del turismo. El estado en el que se encontraba el área se mantuvo así durante muchos años, sin incremento o decremento en su diversidad y densidad.

Actualmente, es importante que las regulaciones sean establecidas y cumplidas, de acuerdo a un enfoque sustentable, en el que las acciones que sean permitidas se realicen con una visión de sus impactos y necesidades que pudieran ocasionar y tener en un futuro.

La **Figura IV.18** muestra que en el Sistema Ambiental se tiene un Índice de Resiliencia *Alto*, por lo que el área a través de diferentes actividades como es el turismo, por medio de recursos distribuidos de manera objetiva, a través de programas productivos, tiene la capacidad para mejorar las condiciones de vida de los habitantes.



Figura IV.18 Índice de resiliencia social

El Sistema Ambiental, presenta ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad, que pudieran ser afectados principalmente por un incremento tanto en la expansión demográfica de la que actualmente ya se encuentra delimitada, así como en la superficie de agricultura de la que actualmente ya existe. La agricultura y el polígono considerado como Asentamientos Humanos se encuentran al límite de acaparar más superficie sobre la vegetación de Manglar.

Sin embargo, el presente proyecto, no contempla ni el uso de agroquímicos, ni actividades de caza, ganadería o agricultura, las actividades que se realizarán serán dentro del polígono, siempre con un enfoque sustentable y con el consumo mínimo de recursos naturales como es el agua, aunado a lo anterior, no habrá descargas de aguas residuales a los mantos freáticos, además, se hará uso en la medida de lo posible de productos biodegradables, se realizará una adecuada disposición de los RSU que se generen con las actividades a realizar.

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

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



Figura IV.19 Índice de marginación

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales..... | 2 |
| V.1.1. Metodología..... | 2 |
| V.1.2 Actividades del proyecto que pueden generar una afectación a los elementos o procesos del sistema ambiental (filas en la matriz de Interacciones)..... | 6 |
| V.1.3 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras de Bahía Bonita (Columnas en la matriz de Interacciones)..... | 6 |
| V.2 Aplicación de la metodología..... | 7 |
| V.2.1 Aspectos considerados para la identificación, predicción y evaluación del IA..... | 7 |
| V.2.2 Análisis Espacial..... | 8 |
| V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados..... | 9 |
| V.2.4 Discusión de la Matriz: Impactos ambientales identificados en la Matriz de Leopold:..... | 14 |

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

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

V.1.1. Metodología

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

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

Metodologías utilizadas en el presente estudio

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

Análisis espacial

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

Variación de la Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold consiste en una tabla de doble entrada, que incluye en uno de sus ejes las acciones que causan impacto ambiental y en el otro, las condiciones o factores ambientales que pueden ser afectados.

Este formato permite recordar las múltiples interacciones que pueden involucrarse entre actividades y factores ambientales. Se conforma de tres pasos básicos:

1. Elaboración de la matriz. La matriz muestra creada por Leopold et al, 1971, enlista en horizontal 100 acciones, y en vertical 88 factores ambientales, dando un total de 8,800 interacciones posibles, de las cuales sólo unas cuantas podrán involucrar impactos de una magnitud e importancia tal que requieran tratamiento comprensivo. Aunque los elementos contenidos en esta matriz representan la mayoría de las acciones básicas y factores ambientales con mayor probabilidad de estar involucrados en el amplio rango de desarrollos que requieren el reporte de sus impactos ambientales, no todos aplican a todos los proyectos; inclusive, puede que no incluya todos los elementos necesarios para realizar un análisis completo de cualquier proyecto propuesto. Por lo tanto, siendo que el código y formato permiten una fácil expansión para incluir elementos adicionales, para cada caso se debe ajustar la matriz a los elementos aplicables al proyecto evaluado. Pruebas preliminares sugieren que un análisis de un proyecto típico usualmente contiene entre 25 y 50 interacciones aplicables (Leopold et al, 1971). ***Para el caso que nos concierne en el presente estudio se han seleccionado una serie de acciones y factores ambientales acorde al proyecto mismo y a las condiciones ambientales propias del entorno en el que éste se inscribe, mismos que se describen en los apartados V.1.2 y V.1.3 y se ha invertido la matriz, colocando en vertical las acciones y en horizontal los factores ambientales.***
2. Método Conesa simplificado¹. En base al Método Conesa simplificado se establecen los criterios de evaluación de los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold, mismos que a continuación se muestran:

Tabla V.1 Criterios de evaluación de los impactos ambientales

| Criterios | | Significado | Calificación | |
|------------|-----|--|--------------|----|
| Signo | +/- | Hace alusión al carácter <i>benéfico</i> (+) o <i>perjudicial</i> (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. | Benéfico | + |
| | | | Perjudicial | - |
| Intensidad | IN | Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación. | Baja | 1 |
| | | | Media | 2 |
| | | | Alta | 4 |
| | | | Muy Alta | 8 |
| | | | Total | 12 |
| Extensión | EX | Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si por el | Puntual | 1 |
| | | | Parcial | 2 |
| | | | Extensa | 4 |
| | | | Total | 8 |

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

| Criterios | | Significado | Calificación | |
|-----------------|----|--|---------------------------|------|
| | | contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta. | Crítica | (+4) |
| Momento | MO | Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1). | Inmediato | 1 |
| | | | Medio plazo | 2 |
| | | | Largo plazo | 4 |
| | | | Crítico | (+4) |
| Persistencia | PE | Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. | Fugaz | 1 |
| | | | Temporal | 2 |
| | | | Permanente | 4 |
| Reversibilidad | RV | Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio. | Corto plazo | 1 |
| | | | Medio plazo | 2 |
| | | | Irreversible | 4 |
| Recuperabilidad | MC | Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4) | Recuperable inmediato | 1 |
| | | | Recuperable a medio plazo | 2 |
| | | | Mitigable o compensable | 4 |
| | | | Irrecuperable | 8 |
| Sinergia | SI | Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea. | Sin sinergismo (simple) | 1 |
| | | | Sinérgico | 2 |
| | | | Muy sinérgico | 4 |

| Criterios | | Significado | Calificación | |
|--------------|----|--|--------------------------------------|---|
| Acumulación | AC | Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando un acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4). | Simple | 1 |
| | | | Acumulativo | 4 |
| Efecto | EF | Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. | Indirecto (secundario) | 1 |
| | | | Directo | 4 |
| Periodicidad | PR | Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). | Irregular o aperiódico o discontinuo | 1 |
| | | | Periódico | 2 |
| | | | Continuo | 4 |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| Operación y mantenimiento: | |
|--|--|
| Actividades propias de la operación | Uso de vehículos que acuden a los bungalows |
| | Consumo de agua potable |
| | Generación y descarga de aguas residuales |
| | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos |
| | Iluminación nocturna |
| | Presencia de personas |
| | Uso de detergentes, limpiadores y solventes |
| | Mantenimiento de áreas verdes y plantación |
| Abandono de sitio: | |
| No procede. Para que el sitio recupere sus atributos naturales perdidos y pueda integrarse al ecosistema al que pertenecía, tendrían que restablecerse las condiciones naturales del área del proyecto y de las áreas circundantes para dejarlo susceptible de una recuperación ecológica. | |

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

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

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

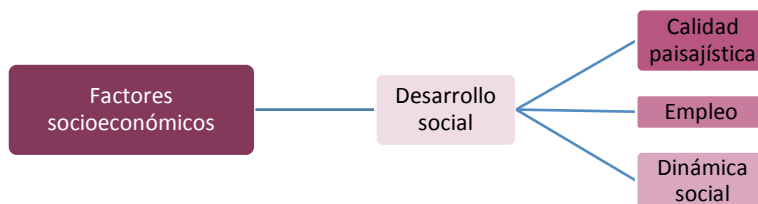
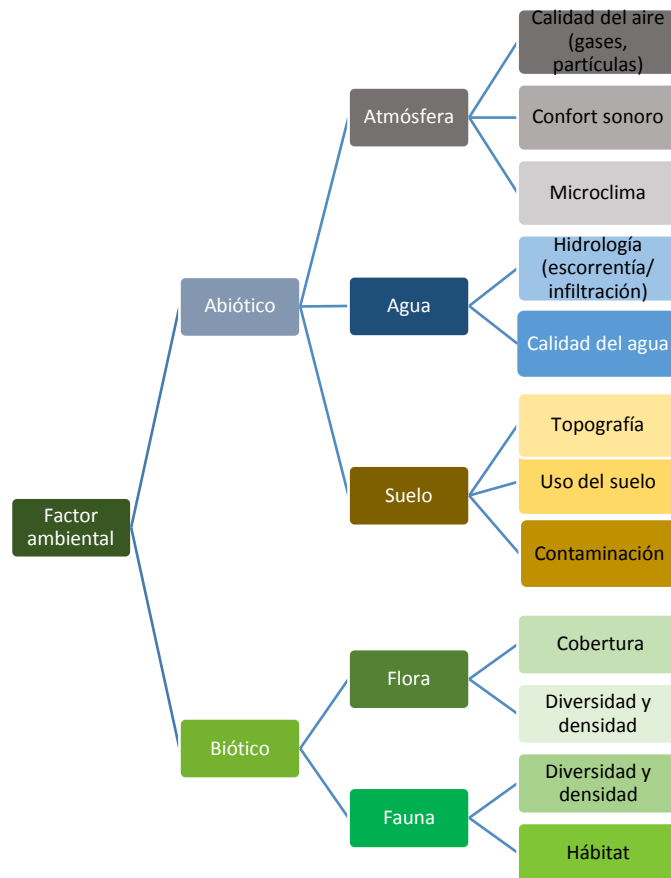


Diagrama V.2 Elementos y procesos del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras (Factor ambiental)



V.2 Aplicación de la metodología

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

- Mediante las visitas de campo se analizaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio y del área de influencia y se complementó la información con una revisión bibliográfica. Esta información se presenta en el Capítulo IV del presente documento.
- Se realizó el análisis espacial utilizando cartografía de INEGI y las imágenes satelitales de *Google Earth*, sobre las cuales se georreferenció el polígono del área del proyecto, con el fin de identificar la relación del proyecto con áreas ecológicamente sensibles y demás factores ambientales.
- La metodología seleccionada sumada a la investigación de campo, proporciona los elementos suficientes y fidedignos para poder realizar una correcta evaluación de impactos ambientales, es fundamental considerar como complemento de la metodología de evaluación lo dicho en el marco de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el fin de contar con todos los elementos de juicio que corresponden al proyecto presentado a su consideración.

V.2.2 Análisis Espacial

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

Las imágenes cartográficas utilizadas para la identificación de impactos ambientales y su respectiva descripción se ilustran en el capítulo IV del presente documento.

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

| Factor ambiental | | Componente ambiental | Operación y mantenimiento | | | | | | | |
|------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|---|---|--|----------------------|
| | | | Uso de vehículos | Presencia de personas | Generación y disposición de RSU | Consumo de agua potable | Generación y descarga de aguas residuales | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Iluminación nocturna |
| Abiótico | Atmósfera | Calidad del aire | | | | | | | + | |
| | | Confort sonoro | | | | | | | | |
| | | Microclima | | | | | | | + | |
| | Agua | Hidrología (escorrentía/infiltración) | | | | | | | + | |
| | | Calidad del agua | | | | | | | + | |
| | Suelo | Uso del suelo | | | | | | | + | |
| | | Propiedades Físicoquímicas | | | | | | | + | |
| Biótico | Flora | Cobertura | | | | | | | + | |
| | | Diversidad | | | | | | | + | |
| | | Densidad | | | | | | | + | |
| | Fauna | Diversidad | | | | | | | + | |
| | | Densidad | | | | | | | + | |
| | | Hábitat | | | | | | | + | |
| Socio-económico | Desarrollo social | Calidad paisajística | | | | | | | + | |
| | | Empleo | | | + | | | | + | |
| | | Dinámica social | | + | + | | | | + | |

V.2.3 Obtención de los valores de los índices utilizados

En base a los valores expuestos en la **Tabla V.4**, se evaluará el impacto de cada una de las interacciones expuestas, presentando una descripción del defecto.

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

| Componente y factor ambiental | Acción del proyecto | Descripción del efecto | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Valor |
|-------------------------------|---------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| Atmósfera | Calidad del aire | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 30 | Moderado |
| | | Uso de vehículos | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 21 | Irrelevante |
| | | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 18 | Irrelevante |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 37 | Moderado (+) |
| | Confort sonoro | Presencia de personas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 20 | Irrelevante |
| | | Uso de vehículos | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 19 | Irrelevante |
| | Microclima | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 19 | Irrelevante |

| Componente y factor ambiental | | Acción del proyecto | Descripción del efecto | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Valor |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | La presencia de áreas verdes mejorará las condiciones del clima | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 32 | Moderado (+) |
| Agua | Hidrología (escorrentía/infiltración) | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración y escorrentía del agua de lluvia | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 30 | Moderado |
| | | Generación y descarga de aguas residuales | Las aguas residuales podrían infiltrarse en el subsuelo por posibles fugas de las tuberías provocando cambios en las propiedades fisicoquímicas en los mantos freáticos | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 28 | Moderado |
| | | Consumo de agua potable | El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de agua del área | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 36 | Moderado |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Las áreas verdes y la plantación de Mangle blanco incrementarán la infiltración de aguas pluviales a los mantos freáticos | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 30 | Moderado (+) |
| | | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Con las diferentes actividades se generarán RSU que de no ser bien dispuestos los lixiviados se pueden infiltrar en el subsuelo | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 35 | Moderado |
| | Calidad del agua | Presencia de personas | El mal uso del recurso hídrico mermará las condiciones de calidad del agua de la región | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 25 | Moderado |
| | | Generación y descarga de aguas residuales | Mal tratamiento de aguas residuales, posibles fugas de tuberías y descargas al subsuelo | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 28 | Moderado |
| | | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Posible contaminación y modificación de las propiedades fisicoquímicas de los mantos freáticos | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 17 | Irrelevante |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

| Componente y factor ambiental | | Acción del proyecto | Descripción del efecto | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Valor |
|-------------------------------|----------------------------|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| Suelo | | Consumo de agua potable | El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de acceso de agua del área | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 28 | Moderado |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Mejorará la calidad del agua de esa zona | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 30 | Moderado (+) |
| | Uso del suelo | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Contaminación del suelo por mala disposición y exceso en la generación de residuos | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 34 | Moderado |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Mejorará las condiciones de vegetación y temperatura en el terreno | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 32 | Moderado (+) |
| | Propiedades físicoquímicas | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades físicoquímicas del suelo | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 37 | Moderado |
| | | Presencia de personas | El personal o los huéspedes podrán disponer mal los residuos que generen | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 20 | Irrelevante |
| | | Consumo de agua potable | Modificación en las propiedades físicoquímicas del suelo por la disminución de agua en los mantos freáticos | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 28 | Moderado |
| | | Generación y descarga de aguas residuales | Posible contaminación de mantos freáticos por el mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 25 | Irrelevante |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Mejorará las condiciones del suelo del área | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 34 | Moderado (+) |

| Componente y factor ambiental | | Acción del proyecto | Descripción del efecto | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Valor |
|-------------------------------|----------------------------------|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| | | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Contaminación del suelo por posible derrame de solventes por mal uso de los mismos | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 17 | Irrelevante |
| Flora | Cobertura, diversidad y densidad | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo por la mala disposición de los RSU disminuyendo el crecimiento de vegetación | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 25 | Moderado |
| | | Presencia de personas | El tránsito de los trabajadores y de los huéspedes por áreas no permitidas, así como la extracción de especies, podría provocar la disminución de las mismas, afectar las condiciones de cobertura de las áreas de conservación y dificultar el crecimiento de vegetación | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 22 | Irrelevante |
| | | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Derivado de algún derrame, se podría mermar la vegetación del área | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 20 | Irrelevante |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Con la plantación de Mangle blanco se incrementará la diversidad y densidad de flora en la región | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 32 | Moderado (+) |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fauna | Diversidad, densidad y hábitat | Presencia de personas | La presencia de las personas ahuyentará la fauna del área | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 | Irrelevante |

| Componente y factor ambiental | | Acción del proyecto | Descripción del efecto | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Valor |
|-------------------------------|-------------------|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| | | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Los residuos mal dispuestos podrían ser ingeridos por los animales o contaminar el alimento, asimismo disminuir el área para cohabitar | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 25 | Moderado |
| | | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Podría ocasionar algún envenenamiento | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 16 | Irrelevante |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Incrementará la presencia de especies, ya que se usará como refugio, anidación y/o alimentación | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 28 | Moderado (+) |
| | | Iluminación nocturna | Ahuyentará la fauna de la zona | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 21 | Irrelevante |
| | Desarrollo social | Calidad paisajística | | | | | | | | | | | | | |
| | | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Los residuos mal dispuestos disminuyen la calidad del paisaje del lugar | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 37 | Moderado |
| | | Presencia de personas y Uso de vehículos | La presencia de la gente, así como los vehículos decrece las condiciones naturales del área y en ocasiones condiciona la tranquilidad del lugar | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 23 | Irrelevante |
| | | Generación y descarga de aguas residuales | Inadecuada disposición de aguas residuales merma las condiciones naturales del área | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 27 | Moderado |
| | | Iluminación nocturna | Interviene en las condiciones naturales del paisaje | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 22 | Irrelevante |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | La presencia de áreas verdes mejorará la calidad paisajística | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 29 | Moderado (+) |

| Componente y factor ambiental | | Acción del proyecto | Descripción del efecto | IN | EX | MO | PE | RV | MC | SI | AC | EF | PR | I | Valor |
|-------------------------------|---------------|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------|
| | Empleo | Presencia de personas | En general para todas las actividades del proyecto se estará contratando personal de la zona | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 29 | Moderado (+) |
| | | Mantenimiento de áreas verdes y plantación | Se contratará personal de la región para realizar estas actividades | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 31 | Moderado (+) |
| | | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Se le dará empleo al sistema de recolección de Compostela | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 27 | Moderado (+) |

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

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

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

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

Aspectos más importantes del proyecto y de su entorno:

1. En consecuencia, de que el polígono del proyecto se encuentra en un área urbanizada, con caminos de fácil acceso como son las calles establecidas y que además cuentan con todos los servicios públicos, el área de Influencia se encuentra aún más perturbada y degradada por las diferentes actividades antropogénicas.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI es "Asentamiento Humano".
3. El proyecto no contempla ni contempló la remoción de vegetación forestal.
4. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida Federal, la más cercana es la de "C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit" la cual se encuentra a 10.80 km de distancia; de igual manera el área Natural

Protegida Estatal más cercana es la Reserva de la Biosfera Estatal "Sierra de Vallejo" misma que se encuentra a 3.71 km de distancia.

5. Colindante al sitio del proyecto existe la presencia de vegetación de manglar, una comunidad semiconservada, por lo que, la fauna que se puede avistar en el área de influencia consiste en pequeños mamíferos y reptiles terrestres que se desplazan entre los predios aledaños y el área del proyecto, así como diversas especies de aves costeras. Como se consideró en el Capítulo IV, destacan por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** las siguientes especies:

Respecto a la fauna:

| Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 | | |
|--|----------------------|---------|
| Nombre científico | Nombre común | Estatus |
| <i>Cnemidophorus lineattissimus</i> | Cuije cola azul | Pr |
| <i>Cnemidophorus alpinus</i> | Huico llanero | Pr |
| <i>Ctenosaura pectinata</i> | Garrobo | A |
| <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | Pr |
| <i>Pelecanus occidentalis</i> | Pelicano pardo | A |
| <i>Tigrisoma mexicanum</i> | Garza tigre mexicana | Pr |
| <i>Spilogale pygmaea</i> | Zorrillo pigmeo | A |

Éstas especies son tolerantes a la presencia humana y se pueden observar en ambientes urbanizados.

Respecto a la flora:

| Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 | |
|--|-----------|
| Especie | Estatus |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | Amenazada |

6. La generación de residuos sólidos urbanos será recolectada por la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.).
7. La generación de aguas residuales se encuentra dispuesta por medio de tubería hasta la red de drenaje de la localidad.

Como preámbulo y realizando un análisis de lo que se ha venido señalando en los capítulos anteriores, el área de estudio desde antes de realizar la construcción del proyecto, ya presentaba afectaciones sobre el ecosistema natural, ya que décadas anteriores el sitio ya era una zona turística, aunado a que se encuentra dentro de la mancha urbana de la localidad de Los Ayala. Hoy en día, el enfoque que se le está dando a la zona ha sido principalmente turístico. Dicho lo anterior, los impactos ocasionados por la operación y el mantenimiento, resultaron de relevancia *irrelevante y moderada* ya que no es una zona conservada y el proyecto compromete en mínima medida al medio ambiente.

Atmósfera

La gestión de los residuos sólidos urbanos resulta ser un problema de importancia a nivel nacional, al cual las autoridades gubernamentales aún no le dan la importancia que le corresponde, por lo anterior, la disposición final de estos resulta de impacto *Moderado*, ya que, en el relleno sanitario se generan Gases de Efecto Invernadero,

así como lixiviados, afectaciones que al proyecto no le corresponde lidiar. Aun así, por parte del proyecto se realizará la correcta separación de estos, además de su reutilización.

Agua

El proyecto se encuentra conectado al sistema de agua potable y drenaje de la localidad de Los Ayala, municipio de Compostela, Nayarit, por lo que no habrá afectación por la generación de aguas residuales.

Suelo

El uso de suelo en la zona de acuerdo con el INEGI es considerado como Asentamiento Humano, por lo que las condiciones naturales desde tiempo atrás han desaparecido, por lo que la operación y mantenimiento de este proyecto no generará nuevos impactos en el área, mismos que han existido con anterioridad.

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

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

Flora

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

Cabe señalar que desde la urbanización que se está generando hoy en día en la localidad de Los Ayala, con las diferentes actividades como introducción de servicios, vialidades, etc., impactaron de manera tal que actualmente no se tiene presencia importante de vegetación; sin embargo, es importante mencionar que dentro del predio del proyecto se cuenta con una superficie de áreas verdes, además, colindante a los bungalows existe una comunidad de manglar semiconservada del estero Los Ayala; por lo que como parte de las medidas de compensación del proyecto se realizará una plantación en una superficie de 600 m² (260 individuos) con una especie considerada de gran importancia para este ecosistema como lo es el Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Aunado a lo anterior, se tendrá prohibida la circulación en áreas no propias de los bungalows, esto con el objeto de no mermar otras zonas con cobertura vegetal, así mismo, no se permitirá la extracción de especies.

Fauna

Actualmente en el polígono del proyecto no hay presencia de que éste sea utilizado como lugar de hábitat de la fauna, ya que se encuentra en una zona urbanizada, donde desde hace tiempo la fauna fue ahuyentada derivado de las diferentes actividades antropogénicas; sin embargo, se tendrá especial cuidado con la disposición de los

Residuos que sean generados, para evitar que estos sean consumidos por la fauna que pudiera encontrarse tanto en el área del proyecto como en el estero colindante. Además, se vigilará para evitar que exista algún tipo de extracción o caza de individuos. Asimismo, con la realización de la plantación, se incrementará la diversidad y la disponibilidad de hábitats.

Desarrollo social

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

Se tiene contemplada la plantación de especies de vegetación endémicas de la región, mejorando así las condiciones actuales de la zona.

Conclusión

Derivado del análisis antes expuesto, considerando los resultados de los capítulos anteriores, la operación y el mantenimiento del proyecto no generará nuevos impactos ambientales de los que ya existen en la zona, ya que el ecosistema se ha venido fragmentando por las diferentes actividades antropogénicas que ahí había, como es el esparcimiento en la playa y el mar, la construcción de diferentes desarrollos habitacionales, entre otras.

Además, como se considera en el uso de suelo del INEGI, el área es catalogada como Asentamiento Humano, por lo que los bungalows no fueron construidos en una zona conservada de vegetación forestal. Por el contrario, la tendencia que tiene el área es de crecimiento para el desarrollo social y económico del Municipio, mismo que forzosamente requiere de la provisión de este tipo de servicios, pero que siempre se hagan bajo preceptos de cuidado al medio ambiente.

Aunado a lo anterior, se cuenta con una superficie de áreas verdes dentro del predio que mejoran las condiciones paisajísticas del lugar; asimismo, se considera que la localización de los bungalows en las colindancias del Estero no implicará efectos negativos en las zonas de conservación de éste, ya que las actividades a realizar serán de manera puntual, en un área que ya se encuentra impactada y perturbada, y en la que, además se tiene contemplada una compensación para aumento de la vegetación de Manglar dentro del mismo ecosistema al que pertenece el proyecto, por lo que la operación de este, traerá mayores beneficios a la Región, en comparación a dejarse la superficie en sus condiciones anteriores.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| VI.1 Descripción del programa de medidas preventivas, correctivas o de mitigación enlistadas por etapa del proyecto y por componente ambiental: | 2 |
| VI.1.1 Medidas de Compensación y/o Restauración de los daños ocasionados por las obras..... | 13 |
| VI.2 Programa de vigilancia ambiental | 22 |
| VI.3 Seguimiento y control (monitoreo) | 22 |
| VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas | 22 |
| VI.5 Impactos residuales | 22 |

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

A partir del análisis de la matriz de interacciones de Leopold y de la cartografía ambiental se han determinado las medidas preventivas y de mitigación para los casos identificados como impactos ambientales de significancia *irrelevante, moderada y severa*, en la etapa de operación y mantenimiento.

Derivado del análisis anterior establecen medidas que se deberán llevar a cabo durante la operación del proyecto para reducir su participación en los impactos residuales, es decir, en la suma de impactos ambientales que ejercen cada uno de los proyectos, actividades o acciones sobre el área del proyecto, y que en sí mismos y de forma individual se identifican como impactos no significativos, pero su acumulación en tiempo y cantidad representan un impacto significativo de alto riesgo para el equilibrio del ecosistema.

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

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

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

| Atmósfera | | | | | |
|------------------|--|--|--|-----------------------------------|--|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Durante (mes) | Parámetro de control (valor) |
| Calidad del aire | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Contaminación del aire derivado de las actividades a desarrollar se generarán RSU que irán al Relleno Sanitario los cuales generarán GEI | <p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal de los bungalows, en su colindancia con la calle.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal y los huéspedes de Manglar Pacific.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*4 botes rotulados (2 orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa GIRRSA.</p> <p>*El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> |
| | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Contaminación por el uso excesivo de detergentes, limpiadores y solventes, estos líquidos son volátiles provocando GEI | <p>*Se tendrá precaución con el uso de estas sustancias para evitar su dispersión y que las etiquetas y sus respectivos instructivos se encuentren siempre en buenas condiciones, para acorde a lo especificado en éstos, realizar el correcto manejo de dichas sustancias.</p> <p>*Se dejarán correctamente tapados para evitar su evaporación.</p> <p>*Estará prohibida la quema de estos residuos para su eliminación.</p> <p>*El almacenaje de estos será en un sitio que cuente con piso cementado para evitar la contaminación por derrame accidental.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*Fotografías del manejo adecuado de las sustancias, así como su almacenamiento</p> |

| | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|-----------------------------------|---|
| | Uso de vehículos | Contaminación del aire por los vehículos que derivado de la combustión emiten GEI | *Se realizará verificación vehicular de todos aquellos que sean utilizados para la operación del proyecto de manera semestral en centros autorizados. | Durante la operación del proyecto | *Comprobantes de verificaciones vehiculares en talleres Autorizados. |
| Confort sonoro | Presencia de personas | La presencia de personas, generará ruidos en el área derivado de las diferentes actividades a realizar | *El horario en el que se laborará será diurno por lo que la generación de ruido por parte del proyecto será únicamente en ese horario. | Durante la operación del proyecto | *1 Bitácora de mantenimiento vehicular, al menos 1 vez cada vehículo será llevado a mantenimiento. *No sobrepasaran la NOM-080 (LMP) Peso bruto vehicular (kg) LMP db(A) <3,000 86 + 3,000 y <10,000 92 >10,000 99 |
| | Uso de vehículos | Los vehículos emiten ruidos, en ocasiones con decibeles muy altos, que suelen ser molestos y rebasan los límites permitidos | *Los vehículos se mantendrán bajo un estricto control de su mantenimiento. *La emisión de ruido ocasionado por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la normatividad aplicable. | | |
| Micro-clima | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | La disposición final de estos cambia las condiciones climáticas del área | *Durante toda la operación del proyecto se promoverá el uso de productos biodegradables. *Se realizará la separación de los RSU con el fin de disminuir las cantidades que se generen, además, se propiciará la reutilización de los residuos. *Se prohibirá del uso de unigel. | Durante la operación del proyecto | *4 Contenedores con tapadera para separación de RSU. *1 Reglamento para el personal. |

| Agua | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|---|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| | Consumo de agua potable | El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de agua del área | *Se instalarán muebles de baño, regaderas y dispositivos de riego de bajo consumo de agua. Así como equipos de filtración y procesos que minimicen el consumo de agua en la alberca. *Se realizará el mantenimiento adecuado de la alberca para evitar que tenga que ser llenada varias veces al año, se le adicionarán los químicos correspondientes y será tapada cuando no esté en uso para evitar su evaporación. *Se realizará el riego nocturno para evitar la evaporación del agua. | Durante la operación del proyecto | *Instalación de mecanismos ahorradores. *Fotografías del riego nocturno y los dispositivos ahorradores. *Fotografías de la alberca tapada y de los químicos utilizados. |

| Agua | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|--|-----------------------------------|--|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| Hidrología (escorrentía/infiltración) | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Los residuos pueden llegar a influir en la infiltración y escorrentía del agua de lluvia | <p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal de los bungalows, en su colindancia con la calle.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal y los huéspedes de Manglar Pacific.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*4 botes rotulados (2 orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa GIRRSA.</p> <p>*El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> |
| | Generación y descarga de aguas residuales | Las aguas residuales podrían infiltrarse en el subsuelo por posibles fugas de las tuberías provocando cambios en las propiedades fisicoquímicas en los mantos freáticos | <p>*Todas las aguas residuales generadas se encuentran debidamente entubadas y son vertidas a la red de drenaje de la localidad.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*Mantenimiento adecuado de tuberías.</p> |

| Agua | | | | | |
|------------------|--|---|--|-----------------------------------|--|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| Calidad del agua | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Con las diferentes actividades se generarán RSU que de no ser bien dispuestos los lixiviados se pueden infiltrar en el subsuelo | <p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal de los bungalows, en su colindancia con la calle.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal y los huéspedes de Manglar Pacific.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*4 botes rotulados (2 orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa GIRRSA.</p> <p>*El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> |
| | presencia de personas | Contaminación por el mal uso del recurso hídrico mermando las condiciones de calidad del agua de la región | <p>*Se instalarán botes de basura en la parte frontal de los bungalows para la disposición de los residuos que se puedan generar.</p> <p>*Al término de la jornada laboral se realizará una brigada con el personal para recolección de RSU.</p> | Durante la operación del proyecto | *Instalación de botes de basura en la parte frontal de los bungalows. |
| | Consumo de agua potable | El consumo excesivo de este recurso podría mermar las condiciones de acceso de agua en el área | *Se instalarán muebles de baño, regaderas y dispositivos de riego de bajo consumo de agua. Así como equipos de filtración y procesos que minimicen el consumo de agua en la alberca. | Durante la operación del proyecto | *Instalación de los muebles de baño, regaderas y dispositivos ahorradores de agua y equipos de filtración. |

| Agua | | | | | |
|------------------|---|--|--|-----------------------------------|--|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| | Generación y descarga de aguas residuales | Mal tratamiento de aguas residuales, posibles fugas de tuberías y descargas al subsuelo | *Todas las aguas residuales generadas se encuentran debidamente entubadas y son vertidas a la red municipal de drenaje. | Durante la operación del proyecto | *Mantenimiento adecuado de tuberías. |
| | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Posible contaminación y modificación de las propiedades fisicoquímicas de los mantos freáticos | *El uso de estas soluciones será el mínimo requerido para evitar la contaminación del subsuelo; así como se dará prioridad al uso de productos biodegradables. | Durante la operación del proyecto | *Consumo de estas soluciones según las cantidades recomendadas en cada envase. |

| Suelo | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|-----------------------------------|---|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| Uso del suelo | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Contaminación del suelo por mala disposición y exceso en la generación de residuos | <p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal de los bungalows, en su colindancia con la calle.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*4 botes rotulados (2 orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa GIRRSA.</p> |
| Propiedades fisicoquímicas | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Los residuos mal dispuestos cambian las propiedades fisicoquímicas del suelo | <p>*La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal y los huéspedes de Manglar Pacific.</p> | | <p>*El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> |

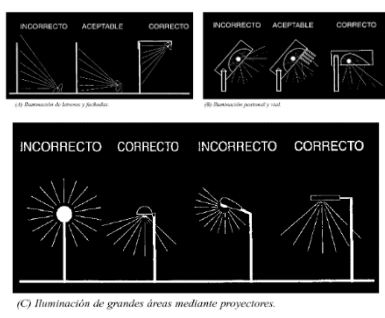
| Suelo | | | | | |
|------------------|---|--|---|-----------------------------------|--|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| | Presencia de personas | El personal o los huéspedes podrán disponer mal los residuos que generen | <p>*Se realizará una plática de inducción con el personal que comience a laborar en los bungalows sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se instalarán botes de basura en la parte frontal de los bungalows para la disposición de los residuos que se puedan generar.</p> <p>*Al finalizar la jornada laboral, se realizará una brigada de limpieza en los alrededores de los bungalows.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*Fotografías de brigadas de limpieza.</p> <p>*Botes de basura para los usuarios de los bungalows.</p> |
| | Consumo de agua potable | Modificación en las propiedades fisicoquímicas del suelo por la disminución de agua en mantos freáticos | *Se instalarán muebles de baño, regaderas y dispositivos de riego de bajo consumo de agua. Así como equipos de filtración y procesos que minimizan el consumo de agua en la alberca. | Durante la operación del proyecto | *Instalación de muebles de baño, regaderas y dispositivos ahorradores de agua y equipos de filtración. |
| | Generación y descarga de aguas residuales | Posible contaminación de mantos freáticos por el mal tratamiento de aguas residuales y descargas al subsuelo | *Todas las aguas residuales generadas se encuentran debidamente entubadas y son vertidas a la red de drenaje de la localidad. | Durante la operación del proyecto | *Mantenimiento adecuado de tuberías. |
| | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Contaminación del suelo por posible derrame de solventes por mal uso de los mismos | <p>*El uso de estas soluciones será el mínimo requerido para evitar la contaminación del subsuelo; así como se dará prioridad al uso de productos biodegradables.</p> <p>*Se vigilará que las condiciones en las que se encuentren los recipientes sean las óptimas.</p> <p>*En caso de algún derrame se realizarán actividades de remediación.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*Consumo de estas soluciones según las cantidades recomendadas en cada envase.</p> <p>*Bitácora del mantenimiento semanal del área de almacenamiento.</p> |

| Flora | | | | | |
|------------------|----------------------|-------------------|---|----------------|------------------------------|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |

| Flora | | | | | |
|---|--|---|---|-----------------------------------|--|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| Cobertura, diversidad y densidad | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Contaminación del suelo donde puede desarrollarse un individuo por la mala disposición de los RSU disminuyendo el crecimiento de vegetación | <p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal de los bungalows, en su colindancia con la calle.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*4 botes rotulados (2 orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa GIRRSA.</p> <p>*El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> |
| | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Derivado de algún derrame, se podría mermar la vegetación del área | *El uso de estas soluciones será el mínimo requerido para evitar la contaminación del subsuelo; así como se dará prioridad al uso de productos biodegradables. | Durante la operación del proyecto | *Consumo de estas soluciones según las cantidades recomendadas en cada envase. |

| Flora | | | | | |
|------------------|-----------------------|---|---|-----------------------------------|---|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| | Presencia de personas | El tránsito de los trabajadores y de los huéspedes por áreas no permitidas, así como la extracción de especies, podría provocar la disminución de las mismas, afectar las condiciones de cobertura de las áreas de conservación y dificultar el crecimiento de vegetación | <p>*Se tendrá prohibido circular en áreas fuera a las correspondientes con el proyecto.</p> <p>*No se permitirá la extracción de especies de áreas colindantes con el predio.</p> <p>*Se aplicará la medida de compensación que consta de una plantación de una especie de importancia para la región como lo es el mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>).</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*Superficie de presencia = 902.379 m².</p> <p>*Plantación de 260 individuos de mangle blanco.</p> |

| Fauna | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|-----------------------------------|--|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| Diversidad, densidad y hábitat | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Los residuos mal dispuestos podrían ser ingeridos por los animales o contaminar el alimento, asimismo disminuir el área para cohabitar | <p>* Se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal de los bungalows, en su colindancia con la calle.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal y los huéspedes de Manglar Pacific.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*4 botes rotulados (2 orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa GIRRSA.</p> <p>*El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> |

| Fauna | | | | | |
|------------------|--|---------------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| | Uso de detergentes, limpiadores y solventes | Podría ocasionar algún envenenamiento | *El uso de estas soluciones será el mínimo requerido para evitar la contaminación del subsuelo; así como se dará prioridad al uso de productos biodegradables. | Durante la operación del proyecto | *Fotografía de los solventes a utilizar en áreas exteriores. |
| | Presencia de personas e iluminación nocturna | Ahuyentarán la fauna de la zona | <p>*A través del taller/pláticas se concientizará al personal que solo podrá circular por el área del proyecto.</p> <p>*Se tendrá prohibida la colecta, captura o caza de cualquiera de estas especies.</p> <p>*Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002.</p>  <p>Ilustración 1. Posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz</p> <p>*Se mantendrá el área del proyecto libre de plásticos y otros residuos sólidos urbanos.</p> <p>*Se apoyará en la difusión de las buenas prácticas enfocadas a la conservación y protección de la fauna marina y de estero.</p> <p>*Se tendrá prohibido a personal y usuarios del proyecto el tránsito vehicular en zonas fuera de los bungalows.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*Superficie de presencia = 902.379 m².</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> <p>*4 botes rotulados (2 orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> |

| Desarrollo social | | | | | |
|-------------------|----------------------|-------------------|---|----------------|------------------------------|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |

| Desarrollo social | | | | | |
|-------------------|--|---|--|-----------------------------------|--|
| Factor ambiental | Actividad generadora | Impacto ambiental | Medida de prevención, mitigación y/o compensación | Duración (mes) | Parámetro de control (valor) |
| | Generación y descarga de aguas residuales | Inadecuada disposición de aguas residuales merma las condiciones naturales del área | *Todas las aguas residuales generadas se encuentran debidamente entubadas y son vertidas a la red de drenaje de la localidad. | Durante la operación del proyecto | *Mantenimiento adecuado de tuberías. |
| | Generación y disposición de residuos sólidos urbanos | Los residuos mal dispuestos disminuyen la calidad del paisaje del lugar | <p>* Cada vez que se contrate personal se le dará una plática de inducción y de concientización sobre el manejo adecuado de los RSU.</p> <p>*Se realizarán diariamente campañas de limpieza antes de terminar la jornada laboral para retirar todos los RSU que no fueron adecuadamente dispuestos.</p> <p>*Se contará con contenedores debidamente rotulados para la separación de los RSU, distribuidos en diferentes puntos del polígono del proyecto.</p> <p>*Se ubicará un sitio específico para el acopio de los residuos sólidos urbanos que se localizará en la parte frontal de los bungalows, en su colindancia con la calle.</p> <p>*La generación de RSU no excederá de 1 kg/persona/día.</p> <p>*Los materiales que puedan ser reutilizados, serán colectados y almacenados temporalmente para su uso y/o adecuada disposición posterior.</p> <p>*Se tendrá prohibido verter RSU a la vía pública, predios baldíos, ductos de drenaje y alcantarillado, cuerpos de agua y lugares no autorizados. (LGPGIR 100°)</p> <p>*Está prohibida la quema de residuos.</p> <p>*Se llevará a cabo la separación de los residuos por parte del personal y los huéspedes de Manglar Pacific.</p> | Durante la operación del proyecto | <p>*4 botes rotulados (2 orgánico y 2 inorgánico) con tapadera.</p> <p>*Comprobantes de recolección de residuos por parte de la empresa GIRRSA.</p> <p>*El total de los RSU será de <1 kg/persona/día.</p> <p>*1 Reglamento de manejo de residuos para el personal.</p> |
| | Presencia de personas y Uso de vehículos | La presencia de la gente, así como los vehículos decrece las condiciones naturales del área y en ocasiones condiciona la tranquilidad del lugar | *No podrá haber circulación de los vehículos y personas fuera de las áreas designadas y de uso común. | Durante la operación del proyecto | <p>*Superficie de presencia = 902.379 m².</p> <p>*Circulación de vehículos solo en el área del proyecto.</p> |

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

Durante la visita de los huéspedes a los bungalows Manglar Pacific existe la posibilidad de la presencia de alguna especie de fauna que pudiera ser perturbada por las actividades humanas; por lo que se realizarán medidas especiales para la protección de la fauna que habita en el estero.

Medidas:

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

- Se tendrá prohibido durante todas las etapas del proyecto la colecta, captura o caza de cualquier especie.
- Se instalarán mecanismos de control para regular la intensidad y orientación del alumbrado. Las fuentes de iluminación se colocarán considerando las posiciones correctas de funcionamiento de las fuentes de luz según Herranz, 2002.
- No se realizarán obras constructivas que puedan fungir como barreras físicas.
- Aunque las actividades recreativas serán hasta las 20:00 hrs, se orientarán los tipos de iluminación que se instalen cerca del estero, de tal forma que su flujo luminoso se dirija hacia abajo y fuera del mismo, utilizando alguna de las siguientes medidas de mitigación del impacto: I) luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas; II) focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente; III) fuentes de luz de coloración amarillo o rojo puro, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.
- Se mantendrá el área frente al proyecto libre de plásticos y otros residuos sólidos urbanos.
- Se apoyará en la difusión de las buenas prácticas enfocadas a la conservación y protección de la fauna del estero.

Medidas de prevención adicionales

Como parte de las actividades de la plantación y con el objeto de evitar el daño de los individuos de mangle, se elaborará e instalará, una cerca elaborada con troncos de madera y soga (ver **Figura VI.1**) a lo largo de la superficie del polígono considerado para la plantación, ésta cerca se consideró ya que permite el libre tránsito de la fauna; además de la colocación de letreros que indiquen que está prohibido el paso a partir de la cerca. Aunado a lo anterior se pretende evitar que se siga realizando la invasión de la ZFE y la tala de mangle.

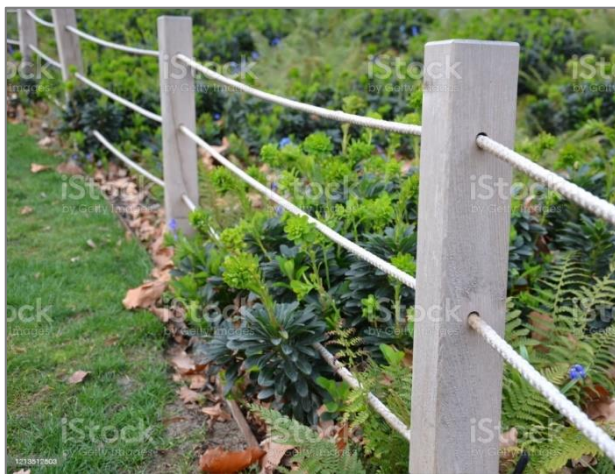


Figura VI.1 Imagen representativa del tipo de cerca a instalar con troncos de madera y soga

VI.1.1 Medidas de Compensación y/o Restauración de los daños ocasionados por las obras

Dado que el presente proyecto trata de bungalows, que se encuentran en una zona urbana de la localidad Los Ayala colindante a una comunidad de manglar semiconservada perteneciente al Estero Los Ayala, aún y considerando que, en el Capítulo II del presente estudio, se muestra que la zona donde se encuentra el polígono, desde tiempo atrás se ha visto impactada por la presencia de diferentes actividades antropogénicas, siendo ésta la razón de la afectación que ha sufrido el ecosistema y no por la presencia y operación del proyecto existente; sin embargo, con el objeto de encontrarse en regla de acuerdo con la legislación ambiental y para continuar con sus actividades, mediante el presente estudio se realizó un análisis de los posibles impactos causados por la presencia de éste y de aquellos que se podrán generar durante las diferentes actividades a desarrollar.

Por tal motivo y derivado del procedimiento administrativo elaborado por la PROFEPA, por los daños que pudieron ser ocasionados por las diferentes obras y/o actividades presentes realizadas sin previa autorización, se estableció la siguiente medida de compensación:

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

Como preámbulo se tiene que la plantación de mangle se realizará con individuos regenerados por las mismas semillas que se desprenden de las plantas del área, las cuales se colectaran para su reproducción dentro del polígono de Manglar Pacific; una vez que éstas alcancen la madurez necesaria para poder sobrevivir de manera autónoma (1 mes aproximadamente) serán trasplantadas en lugares de mayor necesidad, donde existe menor densidad de plantas o claros de vegetación, en las siguientes imágenes se muestra la condición actual del área seleccionada para la plantación:





Ésta será en el Estero Los Ayala, colindante al sitio del polígono del proyecto, en una superficie de 600.00 m² (260 individuos) con una especie considerada de gran importancia para éste ecosistema como lo es el Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) (ver **Figura VI.2**).

Tabla VI.1. Coordenadas área de la plantación de Mangle

| Coordenadas área de plantación | |
|-----------------------------------|---------------|
| UTM WGS84 Z13N | |
| X | Y |
| 469855.03 | 2324810.39 |
| 469849.12 | 2324809.50 |
| 469840.14 | 2324806.65 |
| 469838.60 | 2324791.39 |
| 469829.21 | 2324766.29 |
| 469843.81 | 2324763.76 |
| Superficie (m²) | 600.00 |

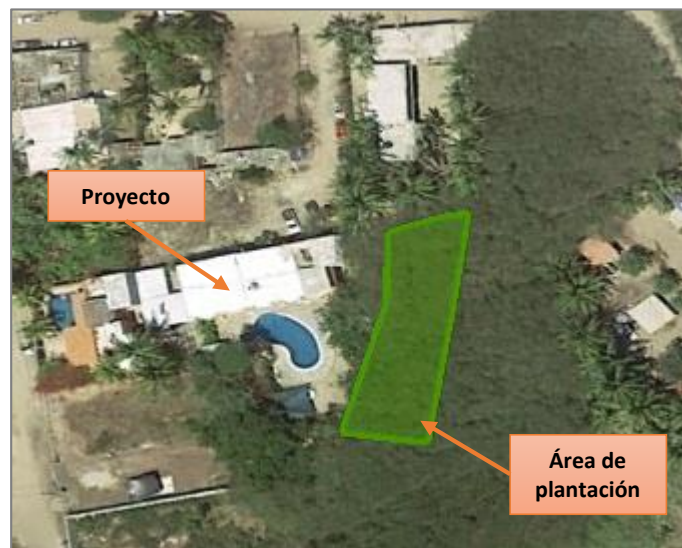
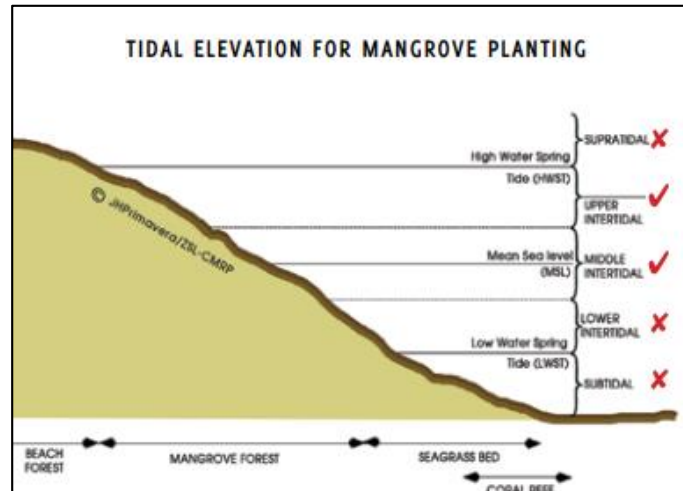


Figura VI.2 Imagen satelital del área de la Plantación de Mangle

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



Ficha técnica de las especies consideradas



Laguncularia racemosa

Mangle blanco

Orden: Myrtales

Familia: Combretaceae

Categoría NOM-059-2010: Amenazada, no endémica

Forma de vida: Árbol

Descripción: Árbol de 15 a 22 m de altura y de 40 a 70 cm de diámetro normal. Raíces zancudas y neumatóforos; tronco erecto y derecho, en ocasiones con contrafuertes; corteza externa delgada, parda a rojiza, fisurada en escamas largas; ramas ascendentes; copa redondeada y densa; hojas simples, opuestas, con peciolo 1.1 a 1.5 cm de largo, con dos glándulas prominentes hacia la base de la lámina, lámina oblonga a elíptica, 4 a 10 cm de largo y 2 a 4 cm de ancho, coriácea, glabra, nervaduras secundarias poco conspicuas, ápice y base obtusas a redondeadas, margen entero; inflorescencia en racimos 6.5 a 9 cm de largo; monoica con flores estaminadas y/o hermafroditas; flores masculinas con cáliz 2.5 mm de largo, pétalos de 1 a 1.5 mm de largo, estambres 10, 1.5 a 2 mm de largo, flores femeninas y hermafroditas características similares a las masculinas pero con la porción inferior del hipanto hinchada y con dos bracteólas fusionadas en la base del tubo, ovario ínfero; fruto drupa, obovoide a elipsoide, subtrígono 18 a 25 mm de largo, coriáceo, rojizo a verde parduzco, endocarpo esponjoso; una semilla por fruto, 7 a 14 mm de largo y 2 a 4 mm de ancho, testa pardo oscuro a rojizo.

Distribución: Se presenta en manchones discontinuos en la costa del Pacífico desde Baja California hasta Chiapas y en la costa Atlántica desde Tamaulipas hasta Quintana Roo (Pennington & Sarukhán, 2005; Rendón-Sandoval, 2009).

Hábitat: Vegetación acuática y subacuática, en el subtipo manglar (Rzedowski, 1978; Pennington & Sarukhán, 2005; Sandoval-Rendón, 2009).

Obtención de las plantas

Las especies a plantar serán obtenidas a partir de plántulas que serán recolectadas a través de semillas de los mangles del área, donde serán reproducidas para su posterior trasplante en el área propuesta que se encuentra desprovista de vegetación dentro del sistema.



Figura VI.2 Semillas de Manglar

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

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

El sustrato de los envases debe presentar textura franca-limosa con buenas condiciones de humedad, a saturación. Las semillas se deben sembrar enterrando la mitad de la semilla, la parte enterrada debe corresponder a la sección de salida de la raíz. Se recomienda enterrar dos semillas por bolsa o cono semillero. También se puede considerar la reproducción a través de estacas y rebrotes.



Figura VI.3 Reproducción de semillas de Manglar obtenidas de los individuos presentes en el área

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

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

Los individuos deben tener una altura de al menos 20 cm para evitar que sean arrancados por la marea o por los cangrejos.

Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas.

La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del trasplante de las plantas. Para este caso, no será necesario considerar las condiciones de transporte ya que la reproducción será *in situ*.

Metodología de plantación (reforestación)

Climograma

Considerando los resultados expuestos (ver **Tabla VI.2** y **Diagrama VI.1**) realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se observa que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 20 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.

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

Tabla VI.2 Temperatura, precipitación y evapotranspiración media mensual Estación meteorológica San Marcos (18080) (CONAGUA)

| Estación Meteorológica San Marcos (18080) | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Concepto | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| T med (°C) | 23.1 | 22.4 | 23.2 | 24.7 | 25.8 | 28.5 | 28 | 28.3 | 28 | 28.2 | 25.9 | 24.9 |
| P med (mm) | 26.3 | 8.1 | 3.3 | 3.9 | 6.3 | 96.7 | 208.5 | 281.8 | 290 | 75.8 | 25.5 | 25.1 |
| ETP corregida | 7.84 | 6.66 | 8.63 | 10.99 | 13.79 | 19.27 | 18.59 | 18.80 | 16.63 | 16.72 | 11.51 | 10.12 |

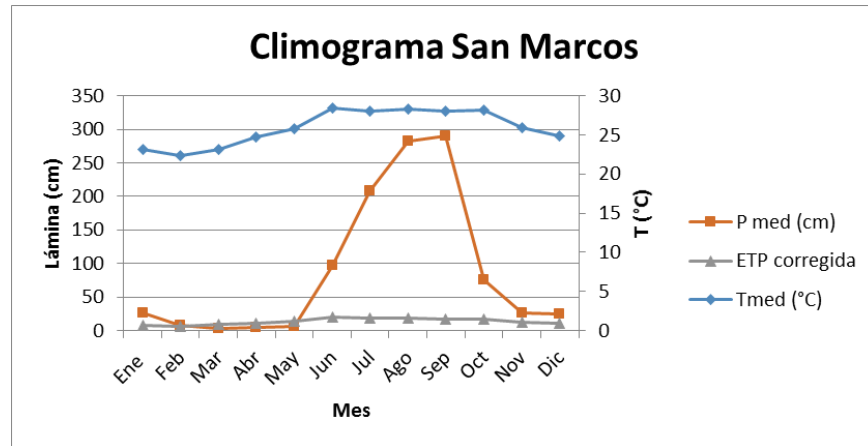


Diagrama VI.1 Climograma Estación Meteorológica San Marcos

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

Materiales y equipo para la plantación

Tabla VI.3 Materiales y equipo para la plantación

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

Procedimiento

Una vez localizada el área de plantación de mangle blanco, ésta será delimitada y marcada para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.

Preparación del terreno

Para incrementar las probabilidades de sobrevivencia se debe realizar una limpieza del área (ramas, arbustos). Y garantizar la existencia del flujo del agua, ya que estos son esenciales para la obtención de los nutrientes necesarios para el crecimiento de la planta.

El canal deberá proveer de un efluente pequeño pero continuo de agua salobre; sin que llegue a inundar el área de plantación, pero sí mantenerla húmeda.

Aunado a lo anterior, se realizará una barrera ya sea de estacas o de malla para proteger el sitio de animales de gran tamaño.

Plantación

Una vez que se tiene preparado el terreno, se procede a la marcación de los puntos donde se plantarán cada uno de los ejemplares, ésta puede realizarse con la ayuda de estacas. La marcación de cada punto será a una distancia de 3 m, la siguiente hilera comenzará a una distancia de 1.5 m para que de esta manera cada individuo quede distribuido en zigzag, como se muestra en la **Imagen VI.4**.

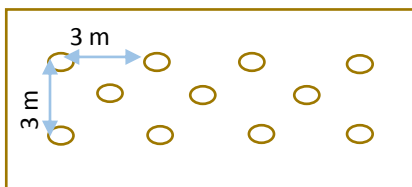


Imagen VI.4. Distribución en zigzag para plantación de manglar

La semilla germina cuando el fruto aún está cerrado, son vivíparas y permanece unida a la planta madre de seis a ocho días. La emergencia de la radícula ocurre 10 o 12 días después de que el fruto se desprendió. Los frutos se siembran introduciendo suavemente la parte radical en el fango, a una profundidad de 5 a 7 cm.

Con la ayuda de una navaja, cuidadosamente, se remueve la bolsa en la que ha sido transportado, de tal manera que el suelo con el que viene el individuo no se disperse y se introduce en el hoyo.

En caso de que queden espacios sin tierra se deberá agregar más sustrato para evitar que la planta pueda ser removida fácilmente por algún animal.

Protección y señalamientos

Debido a la localización de la plantación será importante considerar instalar un sistema de protección para ésta. Éste podrá realizarse mediante la instalación de troncos para su delimitación y una malla de un metro de altura, alrededor del polígono; así como la instalación de señalamientos informativos, con el objeto de garantizar su sobrevivencia, cuidado y su identificación con el resto de la vegetación existente.

Mantenimiento

Se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años, además se verificará las condiciones de la planta, que ésta no tenga algún tipo de plaga o que hayan crecido algún tipo de planta invasora que impida su crecimiento, además se deberá remover los residuos sólidos urbanos que pudieran haberse acumulado.

Al igual que la plantación, los aditamentos de protección que se realizaron deberán mantenerse en óptimas condiciones, para garantizar el desarrollo de la planta, así como para identificar las plantas motivo del presente Estudio.

Monitoreo

A partir de que se realice la plantación, se comenzará la toma de evidencia fotográfica de las actividades que se efectúen, relacionadas con el presente estudio, deberá llevar a cabo por un máximo de 5 años en lo que la planta toma la fuerza necesaria para poder subsistir de manera autónoma.

Se realizarán recorridos mensuales para la toma de evidencia fotográfica y el mantenimiento de la plantación, hasta que se considere que éstos se encuentran ya establecidos y en condiciones de prosperar por sus propios medios. Una vez que esto suceda se realizarán los recorridos de manera anual.

Se realizará un conteo para identificar el porcentaje de sobrevivencia considerando los datos que se obtengan y se registren en las **Tablas de Monitoreo de Crecimiento** que se presenta al final del presente capítulo.

Indicador de eficacia

Se efectuará un conteo de las ejemplares que sobreviven, y en función a los que fueron plantados, se calculará el porcentaje de sobrevivencia.

$$\% \text{ Sobrevivencia} = \frac{\# \text{ de ejemplares vivos}}{\# \text{ de ejemplares plantados}} \cdot 100$$

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva se espera una sobrevivencia mínima del 80%.

Dentro de los informes mensuales de la Manifestación de Impacto Ambiental, se presentarán los avances de la plantación.

Cronograma de actividades

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la Reforestación de Mangle Blanco. Se debe considerar que, por la cantidad de individuos a plantar, las acciones se realizarán en un periodo de 5 años, razón por la cual en el siguiente Cronograma las actividades de "Preparación para la plantación (cada año)" como su nombre lo dice deberán aplicarse cada año.

| Cronograma de la plantación “Manglar Pacific” | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|---|---|---|
| Etapa/Actividad | Mes | | | | | | | | | | | | Año | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Preparación para la plantación (cada año) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Recolección de semilla (<i>Laguncularia racemosa</i>) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Regeneración de semilla en bolsas individuales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuidado de la planta en bolsas individuales | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Selección e identificación del sitio | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plantación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plantación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de protección y señalamientos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento (limpieza, retiro de RSU, protección contra plagas, apertura de canales) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monitoreo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Informes | | | | | | | | | | | | | | | | |

Recursos humanos

El trabajo será supervisado por un especialista en la materia de biología, agronomía o forestal con experiencia en plantaciones y uno o dos peones.

Elaboración de informes e indicadores de eficacia

Derivado de la ejecución de esta medida se realizarán y presentarán Informes Parciales y uno Final a la Autoridad competente (SEMARNAT). En dichos informes se hará una exposición de las actividades realizadas, y los logros obtenidos durante la ejecución de la medida (en base al indicador de eficacia), así como conclusiones. En caso de ser necesario se plantearán las acciones que se realizarán para mejorar las condiciones de la plantación y si se presentan individuos muertos se indicarán las causas.

El informe también deberá contar con un plano de ubicación de la plantación y fotografías.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio más la imposición de condicionantes en caso de obtener la autorización correspondiente, se integrará en lo que se denomina Programa de Vigilancia Ambiental (**Anexo VI.1**), y que se presentarán de manera anual ante la Secretaría.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Anexo VI.1

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

No aplica.

VI.5 Impactos residuales

Se considera un impacto ambiental residual a todo impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Una vez realizado el análisis de los impactos generados por las actividades del presente proyecto, se pueden considerar como impactos residuales la construcción dentro del polígono, ya que este impacto perdurará durante la vida útil del proyecto, los demás impactos por generar se pueden mitigar de manera efectiva y con la aplicación de las medidas de prevención propuestas, en lo que corresponde a la zona terrestre es conveniente mencionar que el predio en mención se encuentra bastante perturbado por las diferentes actividades antropogénicas, es por eso que las medidas de mitigación y compensación, serán dirigidas a las zonas perturbadas para mejorar su condición actual.

Ejemplo de Tablas de monitoreo y seguimiento ambiental de las plantas de mangle (antes de la plantación)

Temperatura: °C _____ Fecha: _____

Salinidad del agua de riego: UPS

| No. de planta | Fecha de siembra | Crecimiento Tiempo 0 (cm) | Crecimiento Tiempo 1..... (cm) | No. de nudos | No. de entrenudos | No. de ramas | Presencia de plagas (depredadores) | Observaciones |
|---------------|------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------|-------------------|--------------|------------------------------------|---------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Ejemplo de Tablas de monitoreo ambiental de las plantas de mangle sembradas. (Después de la plantación)

Temperatura: °C _____ Fecha: _____

Salinidad del agua de riego: UPS

| No. de planta | Fecha de siembra | Crecimiento Tiempo 0 (cm) | Crecimiento Tiempo 1..... (cm) | No. de ramas | Presencia de plagas (depredadores) | Presencia de flores | Presencia de frutos | Observaciones |
|---------------|------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:..... | 2 |
| VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:..... | 4 |
| VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto incluyendo las medidas de mitigación:..... | 4 |
| VII.4 Pronóstico ambiental..... | 5 |
| VII.5 Evaluación de alternativas..... | 5 |
| VII.6 Conclusiones..... | 5 |

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

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, éste ha sido sistemáticamente transformado. Así pues, el escenario actual de la zona del proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico. Sólo algunas áreas, por su difícil acceso y relieve pronunciado, conservan sus características originales, pero, no obstante, también, van cediendo campo. Aunado a que las instalaciones del proyecto ya existen, este estudio se realizó por motivo de la operación de las mismas.

Colindante al sitio del proyecto se encuentra una comunidad de manglar semiconservada perteneciente la Estero Los Ayala, como ya se ha venido mencionando el proyecto será muy puntual, la operación del mismo, solo se llevará a cabo sobre el polígono definido en PP y ZFE, y su operación no afectará los componentes ambientales de las zonas aledañas de manera significativa.

Aunado a lo anterior puntualizamos las siguientes consideraciones a fin de definir los escenarios del proyecto:

1. En consecuencia, de que el polígono del proyecto se encuentra en un área urbanizada, con caminos de fácil acceso como son las calles establecidas y que además cuentan con todos los servicios públicos, el área de Influencia se encuentra aún más perturbada y degradada por las diferentes actividades antropogénicas.
2. El uso de suelo del predio de acuerdo con la serie VI de Uso de Suelo del INEGI es "Asentamiento Humano".
3. El proyecto no contempla ni contempló la remoción de vegetación forestal.
4. El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida Federal, la más cercana es la de "C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit" la cual se encuentra a 10.80 km de distancia; de igual manera el área Natural Protegida Estatal más cercana es la Reserva de la Biosfera Estatal "Sierra de Vallejo" misma que se encuentra a 3.71 km de distancia.
5. Colindante al sitio del proyecto existe la presencia de vegetación de manglar, una comunidad semiconservada, por lo que, la fauna que se puede avistar en el área de influencia consiste en pequeños mamíferos y reptiles terrestres que se desplazan entre los predios aledaños y el área del proyecto, así como diversas especies de aves costeras. Como se consideró en el Capítulo IV, destacan por su categoría de protección en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** las siguientes especies:

Respecto a la fauna:

| Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 | | |
|--|----------------------|---------|
| Nombre científico | Nombre común | Estatus |
| <i>Cnemidophorus lineattissimus</i> | Cuije cola azul | Pr |
| <i>Cnemidophorus alpinus</i> | Huico llanero | Pr |
| <i>Ctenosaura pectinata</i> | Garrobo | A |
| <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | Pr |
| <i>Pelecanus occidentalis</i> | Pelicano pardo | A |
| <i>Tigrisoma mexicanum</i> | Garza tigre mexicana | Pr |
| <i>Spilogale pygmaea</i> | Zorrillo pigmeo | A |

Éstas especies son tolerantes a la presencia humana y se pueden observar en ambientes urbanizados.

Respecto a la flora:

| Especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT -2010 | |
|--|-----------|
| Especie | Estatus |
| <i>Laguncularia racemosa</i> | Amenazada |

- La generación de residuos sólidos urbanos será recolectada por la empresa GIRRSA (Grupo Integral de Recolección y Reciclados de Occidente, S.A. de C.V.).
- La generación de aguas residuales se encuentra dispuesta por medio de tubería hasta la red de drenaje municipal.

VII.1 Pronóstico del escenario del sistema ambiental sin proyecto y sus actividades operativas:

En el Capítulo II, se realiza un análisis de las condiciones del sitio sin y con la presencia de los bungalows, del cual se concluye que éste no ha mermado las condiciones naturales y ambientales de la zona, ni de la Región, ya que los impactos por actividades antropogénicas que había en el 2011, son las mismas que resaltan en la imagen del 2021 (ver **Figura VII.1**), donde se aprecia que la comunidad de manglar del estero colindante ha conservado su superficie y densidad desde antes de la presencia de los bungalows, cuestión que evidencia que dichas obras y actividades no generaron una afectación significativa en la zona, al tratarse de suelo urbano.

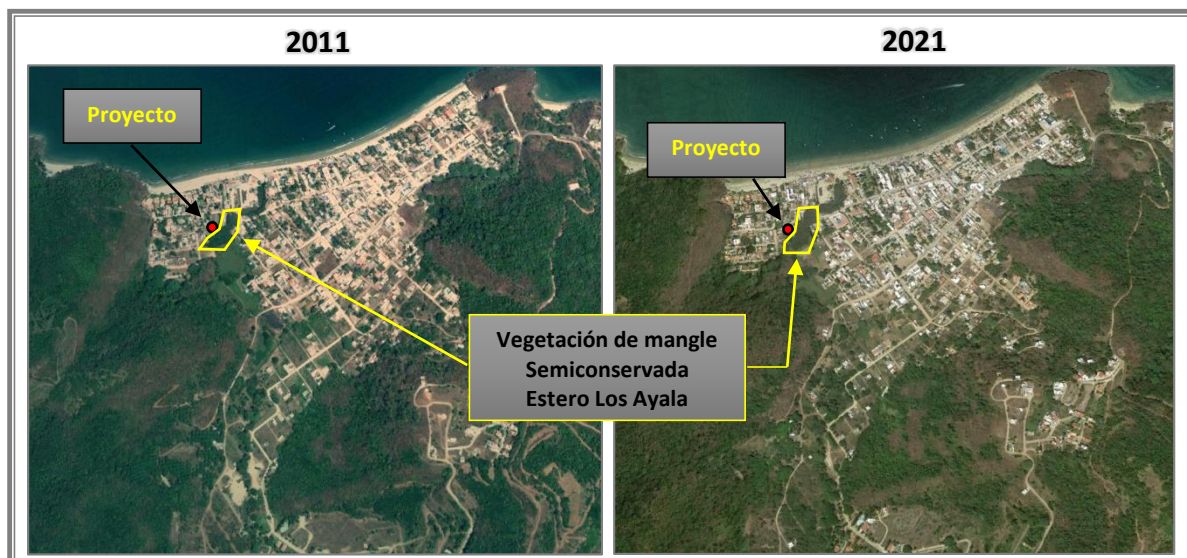


Figura VII.1. Comparativo del área de estudio entre el año 2011 y 2021

Por lo anterior, en caso de que no se hubiera realizado la construcción del presente, ambientalmente no existiría cambio en el área, ni de manera positiva, ni negativa, porque es una zona ya urbanizada, en la que la playa a lo largo de los años se ha utilizado para esparcimiento del turismo local, nacional e internacional, por lo que las condiciones naturales ya han sido modificadas a través de dicha actividad. Adicional a esto, actualmente la vegetación de mangle del estero colindante, en la parte trasera de la colindancia Este, por Avenida del Coral está siendo afectada por las mismas personas de la población que quieren utilizar la zona para asentarse, por lo que la superficie del mangle en esta zona está disminuyendo.

Aunado a lo anterior, el predio donde se realizó el levantamiento de esta infraestructura no contaba con una vegetación forestal conservada.

El proyecto comprende únicamente la operación y mantenimiento de las instalaciones de bungalows, con los cuales la afectación ambiental no se considera significativa tanto en el consumo o utilización de los recursos (como el agua) y la posible contaminación de los mismos, considerando los volúmenes y la cantidad de personas que lo ocupan.

VII.2 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto sin medidas de mitigación:

De la evaluación de los impactos ambientales referidos en el capítulo V de la presente MIA, se determinó que las principales afectaciones negativas se limitarán al área del proyecto y al área directamente circundante, por tratarse de un terreno con topografía básicamente plana.

En caso de que la operación y mantenimiento del proyecto no considerara el tratamiento de las aguas residuales, y que éstas fueran vertidas en el cuerpo de agua cercano (mar y/o estero), ocasionaría grandes impactos a la fauna mariana, estuarina, terrestre, así como la contaminación de las aguas; aunado a que no se vigilara el consumo del recurso hídrico, la afectación sería a nivel regional para los habitantes de Compostela, ya que no habría suficiente disponibilidad de éste.

Aunado a lo anterior, en el caso de que no se contemplara el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos, la zona se llenaría de basura, mermando las condiciones paisajísticas, así como, afectando el hábitat de las especies de fauna y las condiciones de vegetación que actualmente existen, pero principalmente se contaminaría el suelo y el agua en las inmediaciones.

VII.3 Pronóstico del escenario ambiental esperado con la operación del proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

La ejecución del proyecto con la aplicación de las medidas tanto de prevención, como de mitigación y/o compensación permitirá la operación sustentable de Manglar Pacific, compensando las áreas de desplante por una mayor densidad y biodiversidad florística en las áreas verdes y permitiendo la recuperación de los servicios ambientales con la plantación de mangle propuesta. Además, como se ha venido mencionando no habrá afectación respecto a la contaminación de mantos freáticos, al suelo, o a la atmósfera por la inadecuada disposición de aguas residuales y residuos sólidos urbanos.

Se realizará separación de los Residuos Sólidos Urbanos, para ayudar en el reciclaje de éstos. Aunado a lo anterior, las aguas residuales que se generen están conectadas a la red de drenaje municipal.

Asimismo, las afectaciones negativas se limitarán básicamente a la zona que abarca el área del proyecto, como se describe en el Capítulo IV, minimizando al máximo o incluso eliminando aquellas que pudieran generarse en la zona circundante (estero colindante).

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando la información de los capítulos anteriores y lo presentado en éste, se considera que la operación del proyecto traerá mayores beneficios tanto en lo económico, como ambientales, ya que brindará una dinámica al flujo económico en la región debido a que se hará consumo a los servicios locales; asimismo, con la presencia de especies vegetales nativas, que son elementos básicos para proporcionar una mayor frescura y confort en el predio, y que forman parte principal del paisaje interior y como se ha mencionado, propician la infiltración de agua a los mantos freáticos; dicho lo anterior, el proyecto proporciona áreas verdes incrementando la calidad paisajística, la riqueza y abundancia de flora, también se disminuirá la contaminación del suelo ocasionada por residuos sólidos; aunado a esto, se hará una plantación con 260 individuos de Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), en un área de 600 m² en el Estero Los Ayala, colindante al sitio del proyecto (véase el **capítulo VI punto VI.1.1**).

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas, ya que los impactos ambientales y sociales que pudiera ocasionar serían mayores en otra área, ya que este sitio está considerado como asentamiento humano y se encuentra dentro del PMDUC como Turístico Hotelero (TH-2-EST) estratégico de baja densidad y, por lo tanto, se encuentra perturbado por diferentes actividades antropogénicas.

La selección del sitio se realizó a partir de que el polígono del proyecto tiene un valor de importancia en cuanto a su ubicación considerando un enfoque turístico. Ya que, como se sabe la localidad de Los Ayala forma parte importante del crecimiento económico y turístico de la "Riviera Nayarit", siendo ésta una de las principales razones para determinar la ubicación de Manglar Pacific, en la que con la operación del presente no se cambiarán las condiciones del entorno debido a la existencia de otros servicios en el área. Además de la proximidad a los poblados de La Peñita de Jaltemba, Rincón de Guayabitos, lugares donde se concentra la mayor actividad económica de la región y lugar donde se encuentran la mayor parte de los sitios de trabajo de los habitantes.

VII.6 Conclusiones

Considerando la información y el análisis de información proporcionada en cada uno de los Capítulos de este estudio, demuestra que la operación y el mantenimiento del presente proyecto, traerá mayores beneficios económicos, sociales y ambientales de los que el predio sin el proyecto podría beneficiar, ya que, por su naturaleza y localización, además de su enfoque sustentable, mejorará la perturbación existente de las condiciones naturales de la zona. La continuidad del sistema natural no será afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio, alimento para la fauna, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje en las zonas altas y conservadas. Ya que se puede observar del análisis del Capítulo II, que las condiciones del ecosistema no han sido modificadas con el paso de los años.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por las etapas del proyecto, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención y mitigación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible. El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre

todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

El presente proyecto, contribuirá y apoyará el desarrollo social y económico del propio Municipio de Compostela. Al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados, compensados y prevenidos, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.